SONY®

スケールユニット / Scale Unit / Maßstabseinheit

BS77

お買い上げいただき、ありがとうございます。
ご使用の前に、この取扱説明書を必ずお読みください。
ご使用に際しては、この取扱説明書どおりお使いください。
お読みになった後は、後日お役に立つこともございますので、必ず保管してください。

Read all the instructions in the manual carefully before use and strictly follow them.
Keep the manual for future references.

Lesen Sie die ganze Anleitung vor dem Betrieb aufmerksam durch und folgen Sie beim Betrieb des Geräts den Anweisungen. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zum späferen Nachlesen griffbereit auf.

レーザスケール / LASERSCALE / LASERSCALE

取扱説明書 / Instruction Manual / Bedienungsanleitung

[For EU and EFTA countries]

CE Notice

Making by the symbol CE indicates compliance of the EMC directive of the European Community. Such marking is indicative meets of exceeds the following technical standards.

EN 55011 Group 1 Class A / 91 :

"Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment"

EN 50082-2 / 95:

"Electromagnetic compatibility - Generic immunity standard Part 2 : Industrial environment"

警告

本装置を機械指令 (EN 60204-1) の適合を受ける機器にご使用の場合は、その規格に適合するように方策を講じてから、ご使用ください。

Warning

When using this device with equipment governed by Machine Directives EN 60204-1, measures should be taken to ensure conformance with those directives.

Warnung

Wenn dieses Gerät mit Ausrüstungsteilen verwendet wird, die von den Maschinenrichtlinien EN 60204-1 geregelt werden, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um eine Übereinstimmung mit diesen Normen zu gewährleisten.

[For the customers in U. S. A.]

WARNING

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.
You are cautioned that any changes or modifications not expressly approved in this manual could void your authority to operate this equipment.

安全のために

当社の製品は安全に充分配慮して設計されています。しかし、操作や設置時にまちがった取扱いをすると、火災や感電などにより死亡や大ケガなど人身事故につながることがあり、危険です。また、機械の性能を落としてしまうこともあります。
これらの事故を未然に防ぐために、安全のための注意事項は必ず守ってください。操作や設置、保守、点検、修理などを行う前に、この「安全のために」を必ずお読みください。

警告表示の意味

このマニュアルでは、次のような表示をしています。表示内容をよく理解してから本文をお読みください。

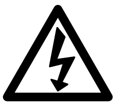
⚠ 警告

この表示の注意事項を守らないと、火災や感電などにより死亡や大ケガなど人身事故につながることがあります。

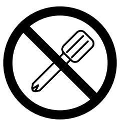
⚠ 注意

この表示の注意事項を守らないと、感電やその他事故によりケガをしたり周辺の物品に損害を与えることがあります。

⚠ 警告

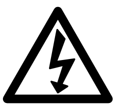


- 表示された電源電圧以外での電圧で使用しないでください。火災や感電の原因となる恐れがあります。
- 濡れた手による取付作業はおやめください。感電の原因となる恐れがあります。

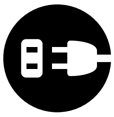


- 本体を分解や改造をしないでください。ケガの恐れや、内部回路が破損することがあります。

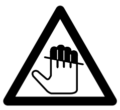
⚠ 注意



- 作業を行なう前には、装置の状況をよく確かめて作業の安全を確保してください。



- 電源などの駆動源は必ず切って作業をしてください。火災や事故の原因となります。



- 電源などを入れて動かす場合は、周辺機械や装置などに指を挟まれないように十分注意してください。

Safety Precautions

Sony Manufacturing Systems Corporation products are designed in full consideration of safety. However, improper handling during operation or installation is dangerous and may lead to fire, electric shock or other accidents resulting in serious injury or death. In addition, these actions may also worsen machine performance.
Therefore, be sure to observe the following safety precautions in order to prevent these types of accidents, and to read these "Safety Precautions" before operating, installing, maintaining, inspecting, repairing or otherwise working on this unit.

Warning indication meanings

The following indications are used throughout this manual, and their contents should be understood before reading the text.

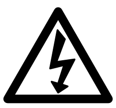
⚠ Warning

Failure to observe these precautions may lead to fire, electric shock or other accidents resulting in serious injury or death.

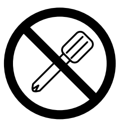
⚠ Caution

Failure to observe these precautions may lead to electric shock or other accidents resulting in injury or damage to surrounding objects.

⚠ Warning

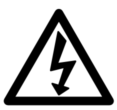


- Do not use this unit with voltages other than the specified supply voltage as this may result in fire or electric shock.
- Do not perform installation work with wet hands as this may result in electric shock.

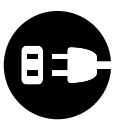


- Do not disassemble or modify the unit as this may result in injury or damage the internal circuits.

⚠ Caution



- Be sure to check the machine and device conditions to ensure work safety before working on the machine.



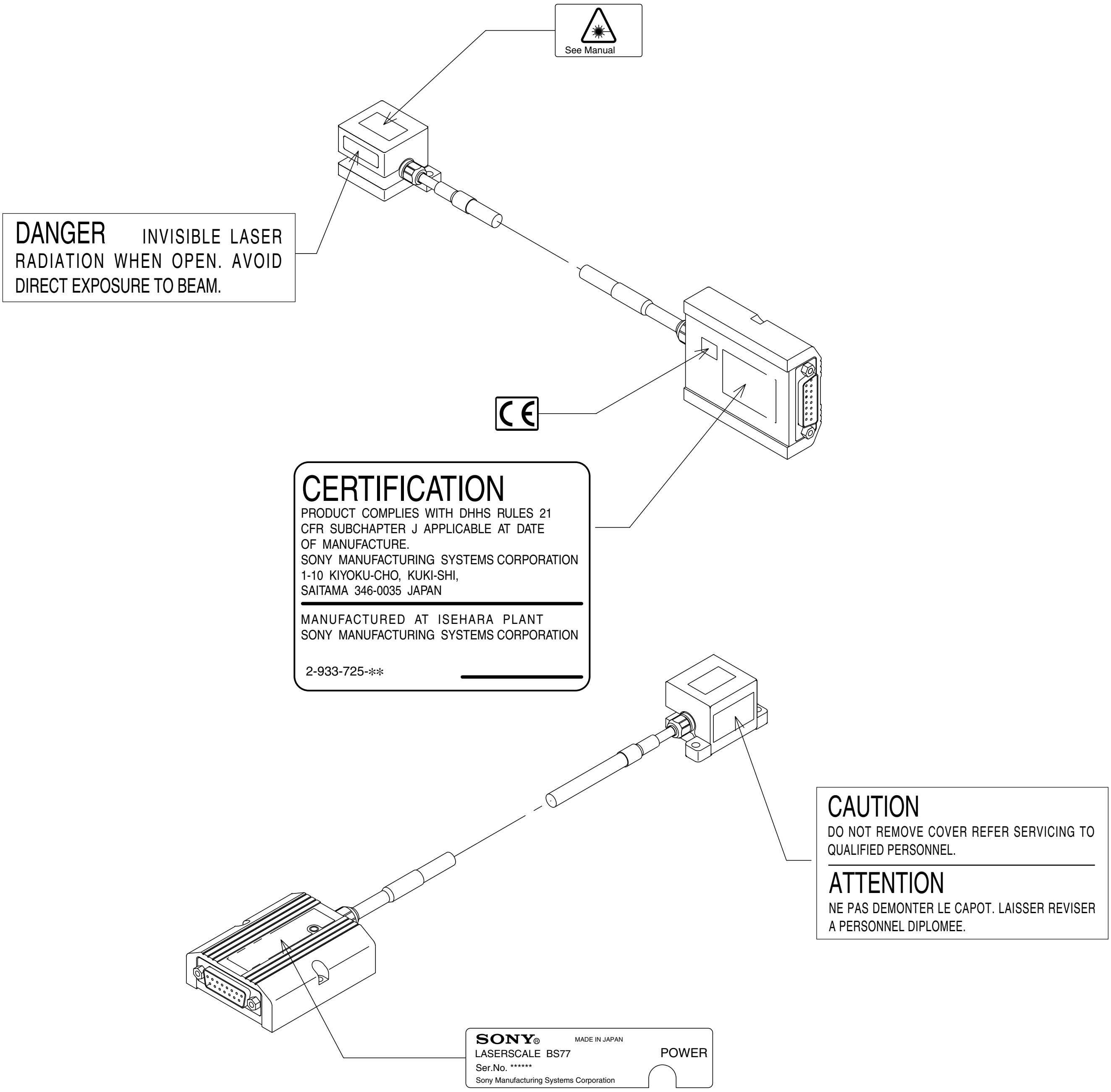
- Be sure to cut off the power supply and other sources of drive power before working on the machine. Failure to do so may result in fire or accidents.



- When turning on the power supply or other sources of drive power to operate the machine, take care not to catch your fingers in peripheral machines and devices.

CAUTION

Use of controls or adjustments or perfomance of procedures other than those specified herein may result in hazardous radiation exposure.



Sicherheitsmaßnahmen

Bei dem Entwurf von Sony Manufacturing Systems Corporation Produkten wird größter Wert auf die Sicherheit gelegt. Unsachgemäße Handhabung während des Betriebs oder der Installation ist jedoch gefährlich und kann zu Feuer, elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben können. Darüber hinaus kann falsche Anwendung die Leistung der Maschine verschlechtern.
Beachten Sie daher unbedingt die besonders hervorgehobenen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung, um derartige Unfälle zu verhüten, und lesen Sie die folgenden Sicherheitsmaßnahmen vor der Inbetriebnahme, Installation, Wartung, Inspektion oder Reparatur dieses Gerätes oder der Durchführung anderer Arbeiten durch.

Bedeutung der Warnhinweise

Bei der Durchsicht dieses Handbuchs werden Sie auf die folgenden Hinweise und Symbole stoßen. Machen Sie sich mit ihrer Bedeutung vertraut, bevor Sie den Text lesen.

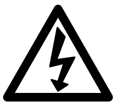
⚠ Warnung

Eine Mißachtung dieser Hinweise kann zu Feuer, elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben können.

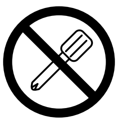
⚠ Vorsicht

Eine Mißachtung dieser Hinweise kann zu elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die Verletzungen oder Sachbeschädigung der umliegenden Objekte zur Folge haben können.

⚠ Warnung



- Betreiben Sie dieses Gerät nur mit der vorgeschriebenen Versorgungsspannung, da anderenfalls die Gefahr von Feuer oder elektrischen Schlägen besteht.
- Führen Sie Installationsarbeiten nicht mit nassen Händen aus, da hierbei die Gefahr elektrischer Schläge besonders groß ist.

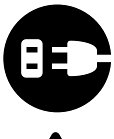


- Unterlassen Sie jeden Versuch, das Gerät zu zerlegen oder umzubauen, da dies zu Verletzungen oder Beschädigung der internen Schaltungen führen kann.

⚠ Vorsicht



- Überprüfen Sie vor Arbeitsbeginn unbedingt den Zustand von Maschine und Vorrichtungen, um die Arbeitssicherheit zu gewährleisten.



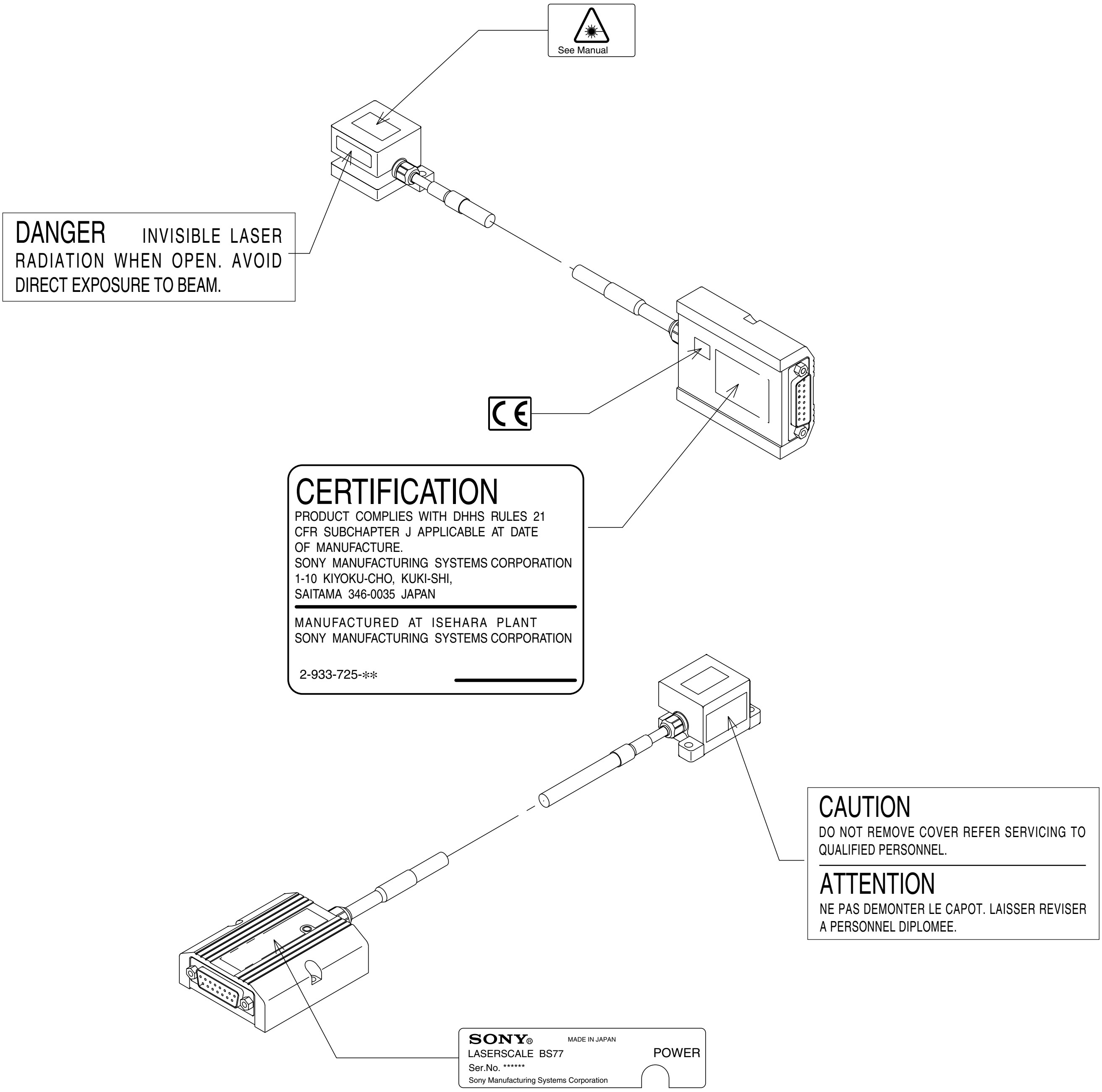
- Schalten Sie vor Arbeiten an der Maschine unbedingt die Stromzufuhr und andere Antriebsstromquellen aus. Anderenfalls besteht Brand- oder Unfallgefahr.



- Achten Sie beim Einschalten der Stromversorgung usw. zum Betrieb der Maschine darauf, daß Sie sich nicht die Finger in peripheren Maschinen und Vorrichtungen klemmen.

ACHTUNG

Die Betätigung von Bedien- und Einstellteilen bzw. die Ausführung von Verfahren, die nicht in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sind, können zu gefährlicher Strahlungsbelastung führen.



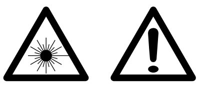
一般的注意事項

以下は当社製品を正しくお使いいただくための一般的注意事項です。個々の詳細な取扱上の注意は，本取扱説明書に記述された諸事項および注意をうながしている説明事項に従い，正しくお使いください。

- 始業または操作時には，当社製品の機能および性能が正常に作動していることを確認してからご使用ください。
- 当社製品が万一故障した場合，各種の損害を防止するための十分な保全対策を施してご使用ください。
- 仕様に示された規格以外での使用または改造を施された製品については，機能および性能の保証はできませんのでご留意ください。
- 当社製品を他の機器と組合せてご使用になる場合は，使用条件，環境等により，その機能および性能が満足されない場合がありますので，十分ご検討の上ご使用ください。

使用上の注意事項

- **スケールユニットに使用している半導体レーザの波長は可視帯域から外れた780 nm，最大出力は3 mWです。**



- **スケールヘッドから出る光は目には見えませんが人体に有害ですので，検出ヘッド部のカバーは絶対に取り外さないでください。**
  光が漏れる可能性がありますので，通電時にスケール挿入部分を覗き込まないでください。また，スケール以外の物を差し込むことは絶対に行なわないでください。
- **スケールには，それぞれ固有のスケールピッチの補正値が記入されたラベルが貼られています。ご使用前に必ずこの値を接続するデテクタに設定してください。(3ページをご参照ください。)**

- スケールユニットのコネクタプラグには静電気保護用キャップが付いていますので，デテクタ接続時まで取り外さないでください。
  また，コネクタプラグの静電気保護キャップ取り外し後に，コネクタピンに触れないように特に注意してください。故障の原因となります。
- スケールユニットのコネクタとデテクタのレセプタクルを完全に接続し，ネジで固定してから電源スイッチをONにしてください。
  また，電源をONしたままコネクタを抜き差ししないでください。
- ケーブルを強く引いたり，無理に曲げてのご使用は避けてください。{曲げ半径 50 mm (内側) 以上}
- 電源投入後10分位経過しますと，検出ヘッド部の温度が安定状態となります。その後にご使用ください。
- 本品は精密測定器のため，過度の衝撃が加わらないよう取扱いには十分注意してください。また，輸送するときは必ず製品購入時と同じ包装形態でお願いします。

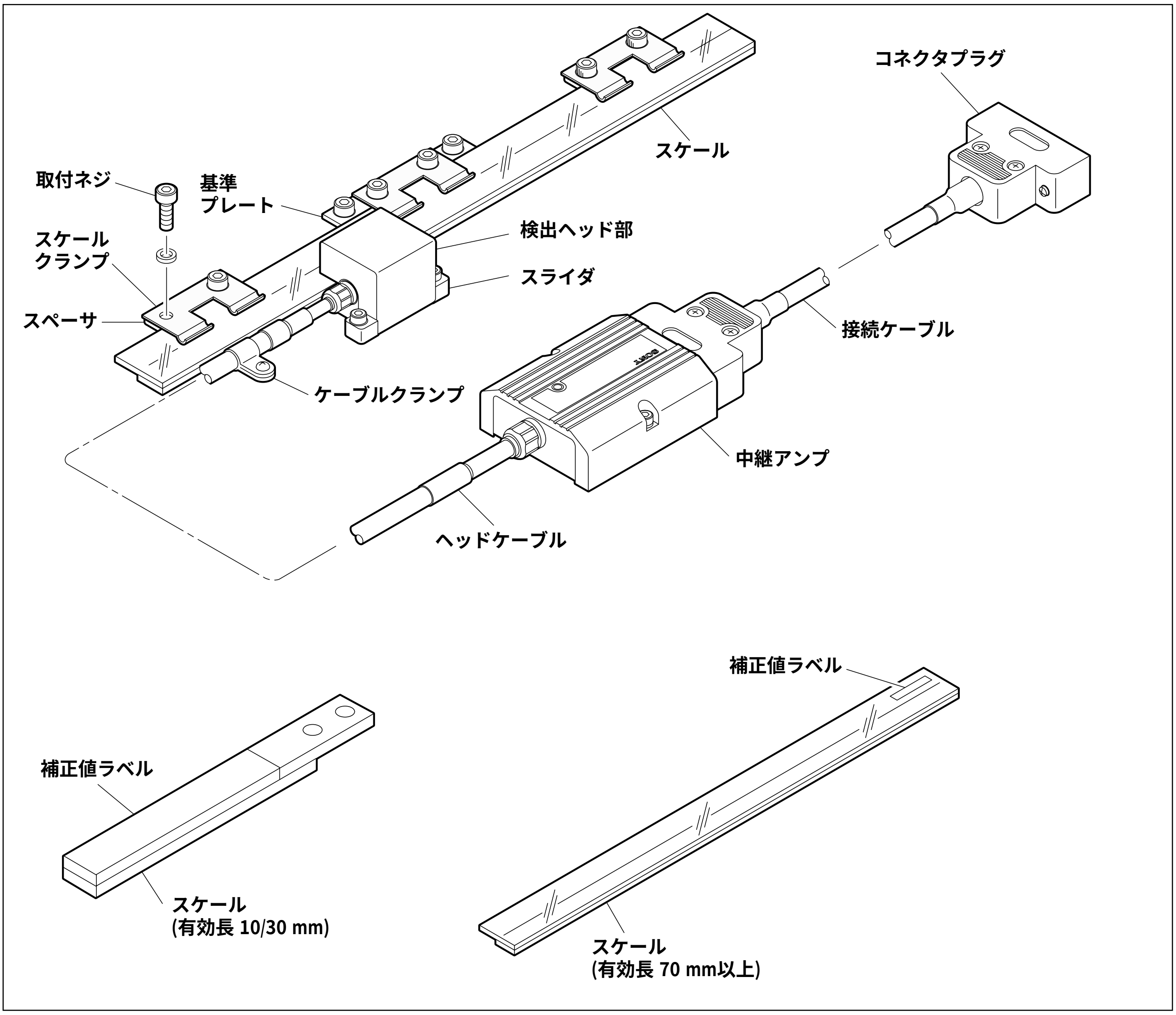
目次

1. 概要

1-1. 特長

■マグネスケール並みの扱い易さと信頼性。
■光波干渉計 (レーザ測長器) 並みの高精度，高分解能。
■温度・気圧・空気の乱れに左右されない安定測長。
■内挿精度，繰返し精度，戻り誤差がいずれも1/100マイクロメートルオーダの超高精度測長。

1-2. 各部の名称



2. 取付け上の注意事項

2-1. 取付けにあたって

- スケールと検出ヘッドは組合せて調整されています。複数個のスケールユニットを取扱われる場合は，必ず同一梱包内の組合せでご使用ください。万一スケールと検出ヘッドの組合せが分からなくなった場合は，付属の精度表に記載されている製造番号でご確認ください。
- 取付位置 (アッベ誤差) と周囲の環境 (温度, 湿度, 振動, 塵挨) について十分ご検討ください。
- ヘッドケーブルは動力線と同一ダクトに通さないでください。
- 機械可動部の最大移動長さはスケール最大可動長以下にしてください。
  有効長10, 30 mmの場合
  　　最大可動長 = 有効長 +2 mm (片側 1 mm)
  有効長70 mm以上の場合
  　　最大可動長 = 有効長 +10 mm (片側 5 mm)
  (最大可動長を越えた場合はスケールユニットの信号が出力されず，エラーが発生しますのでご注意ください。)
- スケールユニットは，その取付け後にスケール信号調整を必要とします。機械への取付けにあたって，調整するためのスペースを十分とれるよう考慮してください。
  (4～12ページをご参照ください。)
- ご使用前に必ずスケールの補正値を接続するデテクタにセットしてください。

2-2. 取付け時に準備するもの

測定器

- てこ式ダイヤルゲージ 1台
  (2/1000 mmまたは1/1000 mm目盛りのもの)

- ダイヤルゲージスタンド 1台
- オシロスコープ 1台
  2現象　X-Y表示可能なもの
  入力感度　　　: DC 0.1 V/DIV
  X-Y周波数帯域 : 1 MHz以上

工具

- 六角レンチ (呼び3, 2) 各1本
- プラスドライバ (呼び1番) 1本

その他

- 付属品 1式
- ガーゼ .... 少量
- アルコール .... 少量

2-3. 取付けの前に

2-3-1. 補正値について

スケールのホログラム格子ピッチPgは約0.55 μmですが，検出信号ピッチPs は原理的にこの1/4の約0.14 μmです。この値はスケールごとに若干の違いがあります。そのため，正確な移動量を得るためには各スケール固有のピッチ補正を加える必要があります。
補正値とは20 °C温度下でのスケールユニット固有の検出ピッチ
Ps = 0.1379□□□□ μm
の下4桁を表します。
ご使用前に必ずスケールの補正値をデテクタにセットしてください。

---

20 °Cと異なる温度環境でご使用になる場合
使用温度が20 °Cと異なる場合には，次のように補正値の修正を行なうことにより，温度補正を行なうことができます。使用温度が23 °Cの場合の例を示します。

例) 補正値ラベルに示された補正値が$\boxed{1}\,\boxed{2}\,\boxed{3}\,\boxed{4}$の場合

$$0.1379\,\boxed{1}\,\boxed{2}\,\boxed{3}\,\boxed{4} \times \{1 + \underline{(23-20)} \times \underline{(-0.7 \times 10^{-6})}\} = 0.1379\,\boxed{1}\,\boxed{2}\,\boxed{0}\,\boxed{5}$$

20 °Cとの温度差 ―― (23−20)
スケールの温度膨張係数 (13ページ参照) ―― (−0.7 × 10⁻⁶)

温度補正後の補正値は$\boxed{1}\,\boxed{2}\,\boxed{0}\,\boxed{5}$となります。この値をセットしてください。

2-3-2. 補正値のセット方法

デテクタ (BDシリーズ) 取扱説明書の「補正値の設定」の項をご覧ください。

注意
デテクタ (BDシリーズ) の補正値は出荷時オールゼロが設定されています。この状態ではアラームが出力されご使用になれません。必ずスケールの補正値を正しく設定してからご使用ください。
また，補正のないデテクタの場合は，分解能の計算が必要ですので各デテクタの取扱説明書をご覧ください。

3. 取付け・調整方法

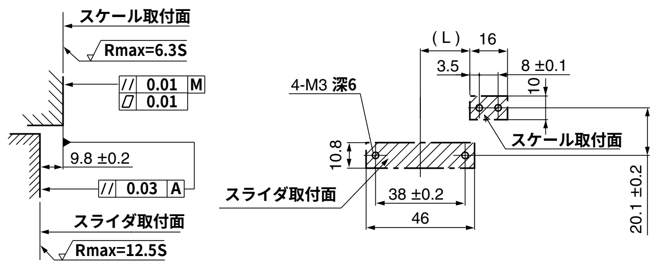
次の手順で行なってください。(詳細は該当ページをご参照ください。)

3-1. 取付面の準備

1. 取付面の範囲 (図中斜線部) と面精度を確認してください。
2. 取付けネジ座標の精度を確認してください。

スケール取付面	粗さ (Rmax)	6.3S
	平面度	0.01 mm以下
	機械の走りに対する平行度	0.01 mm以下
スライダ取付面	粗さ (Rmax)	12.5S
	スケール取付面に対する平行度	0.03 mm以下

BS77-10N/NS, 30N/NS

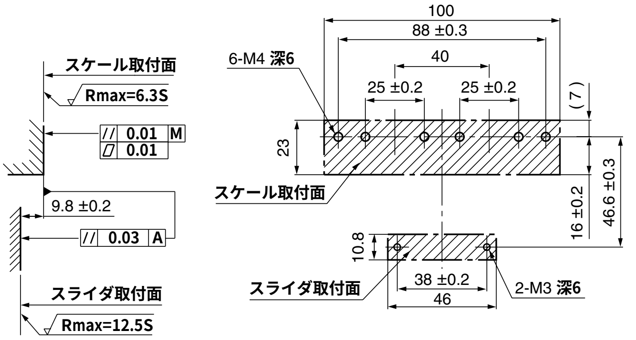


単位 : mm

型名	L
BS77-10N/NS	21.5
BS77-30N/NS	31.5

注) Mはマシンガイド(機械の走り)を示します。

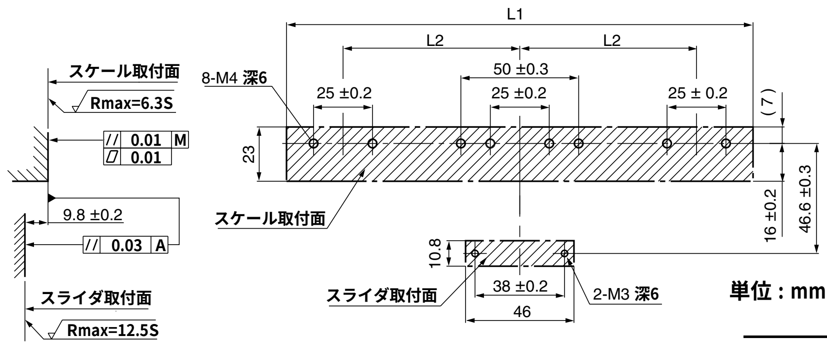
BS77-70N/NS



単位 : mm

注) Mはマシンガイド(機械の走り)を示します。

BS77-120N/NS, 170N/NS, 220N/NS

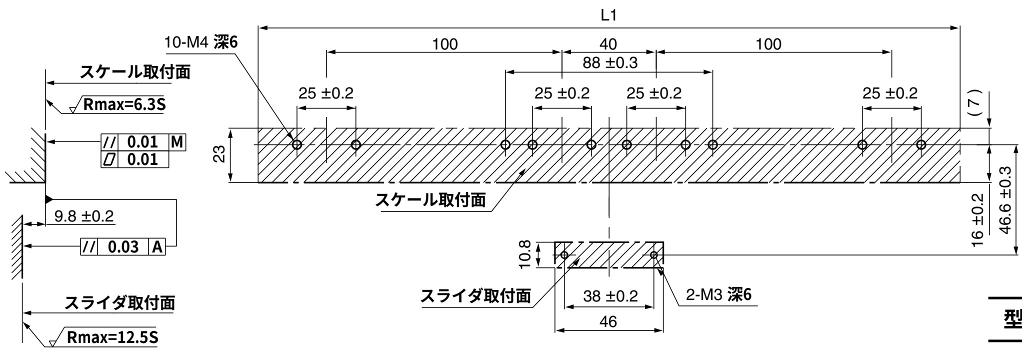


単位 : mm

注)Mはマシンガイド(機械の走り)を示します。

型名	L1	L2
BS77-120N/NS	148	50
BS77-170N/NS	198	75
BS77-220N/NS	248	100

BS77-270N/NS, 320N/NS

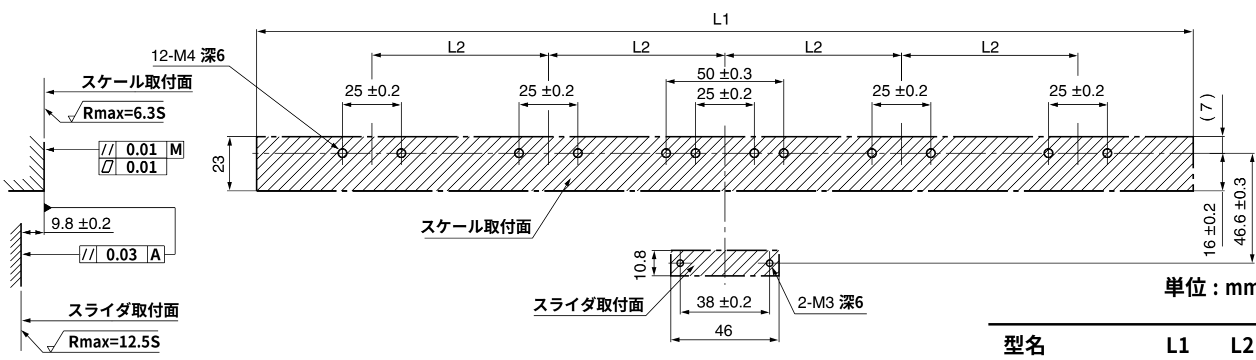


単位 : mm

型名	L1
BS77-270N/NS	298
BS77-320N/NS	348

注)Mはマシンガイド(機械の走り)を示します。

BS77-370N/NS, 420N/NS



単位 : mm

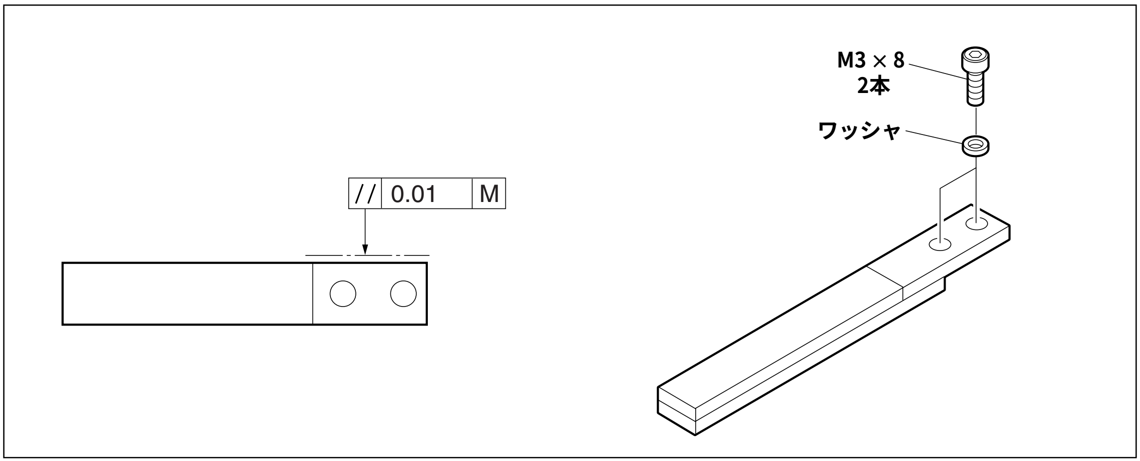
型名	L1	L2
BS77-370N/NS	398	75
BS77-420N/NS	448	100

注) Mはマシンガイド(機械の走り)を示します。

3-2.　スケールの取付け

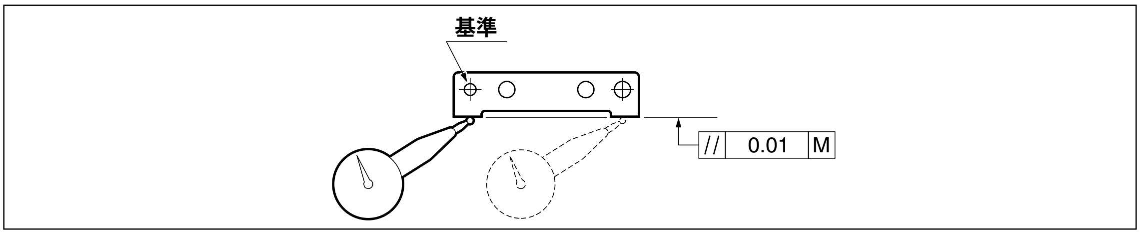
3-2-1. BS77-10N/NS, 30N/NS

用意された取付面にほこり等が無いことを確認後，スケールを下図のようにマシンガイドに対し平行に取付けます。(締め付けトルク: 0.8 N•m = 8 kgf•cm)
図の一点鎖線で示す面が基準となります。ダイヤルゲージで平行出し，または取付面に突き当てを準備してください。

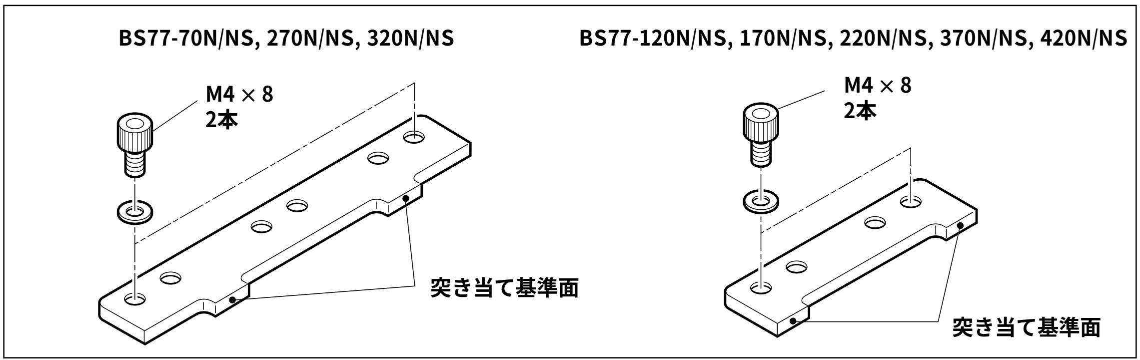


3-2-2. BS77-70N/NS〜420N/NS

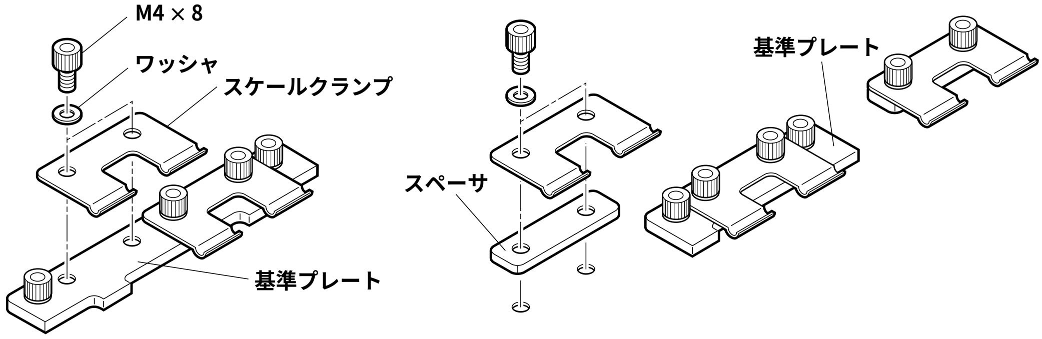
1 用意された取付面にほこり等が無いことを確認後，基準プレートを下図のようにマシンガイドに対し平行に取付けます。(締め付けトルク 1.4 N•m = 14 kgf•cm)
図中，左側が基準穴となっています。てこ式ダイヤルゲージで平行度の確認を行ないながら右側で調整してください。



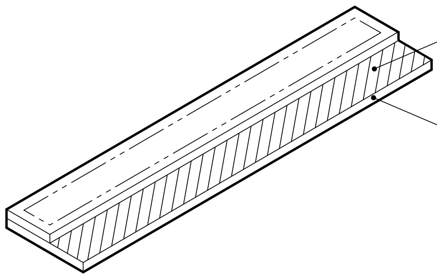
注意
基準プレートはスケールを取付ける際の突き当て基準となり，スケール精度を再現する上で重要なものです。必ず仕様通り取付けてください。



2 スケールクランプを図のように取付けネジを用い，がたがある程度 (仮締めから1～2回転戻す程度) にセットします。



3 スケールの取付面および突当面にほこり，汚れが無いことを確認してください。汚れがある場合はアルコールを含ませたガーゼで 拭き取ってください。



4 スケールをスケールクランプと取付面の間に挿入し，突き当て基準面に軽く押し当てます (注意)。基準面に押し当てながら図に示すスケールクランプ (2個使いのものは左側，3個使いのものは中央のスケールクランプ) の取付ネジをA→B→A･･･の順序で交互に少しずつ締め付けていきます。(最終締付けトルク 1.4 N･m = 14 kgf･cm)

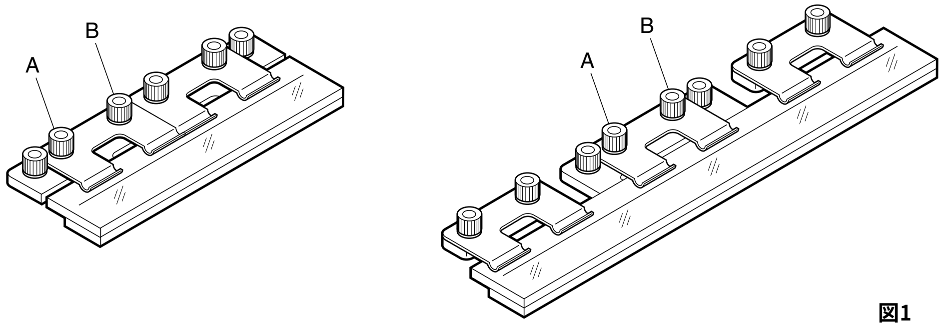
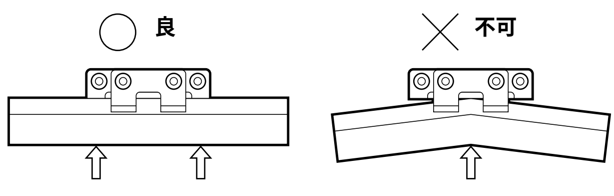


図1

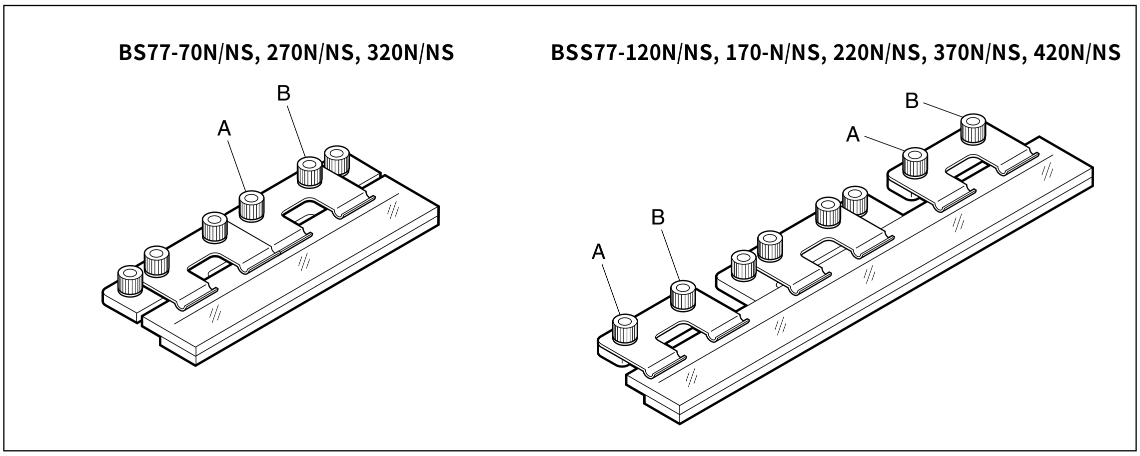
注意

スケールを基準面に突き当てるときは，下図左のように基準面に対向するスケール端面を指で軽く (9.8 N = 1 kgf 以下の力) 押さえてください。下図右のようにスケールの中央部を押さえる (4.9 N = 0.5 kgf 以上の力) など，スケールに変形を加えたまま固定しますと所定の精度を得ることができません。(以下の手順でもこの点に十分ご注意ください。万一強い曲げ力が加わったと思われる場合は，スケールクランプを緩め再度正しく取付けてください。)

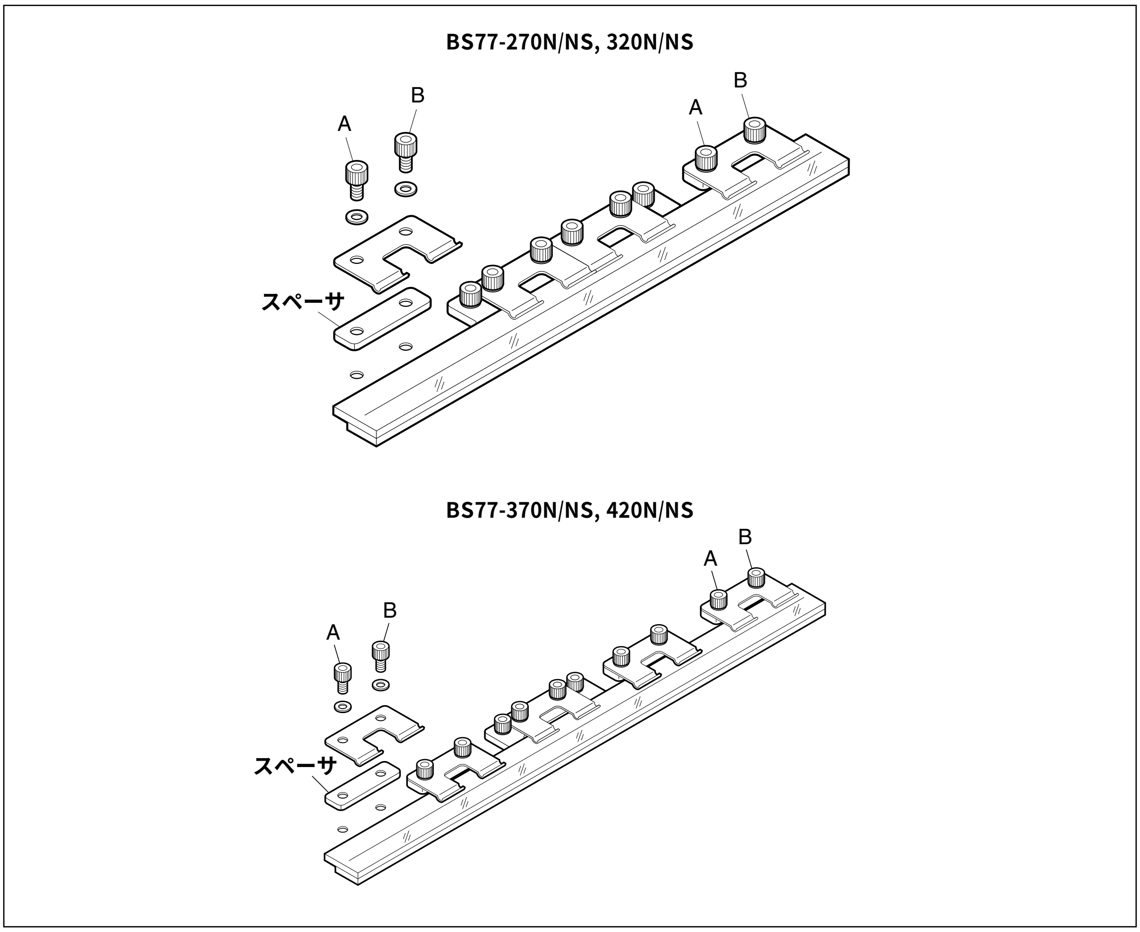


5 スケールを熱的に安定化させるために，図1の状態で1時間以上放置してください。

6 残りのスケールクランプをA→B→A・・・・の順序で交互に少しずつ締め付けます。
(最終締付トルク　1.4 N・m = 14 kgf・cm)



7 両端にスケールクランプを同様に締め付けます。(最終締め付けトルク　1.4 N・m = 14 kgf・cm)

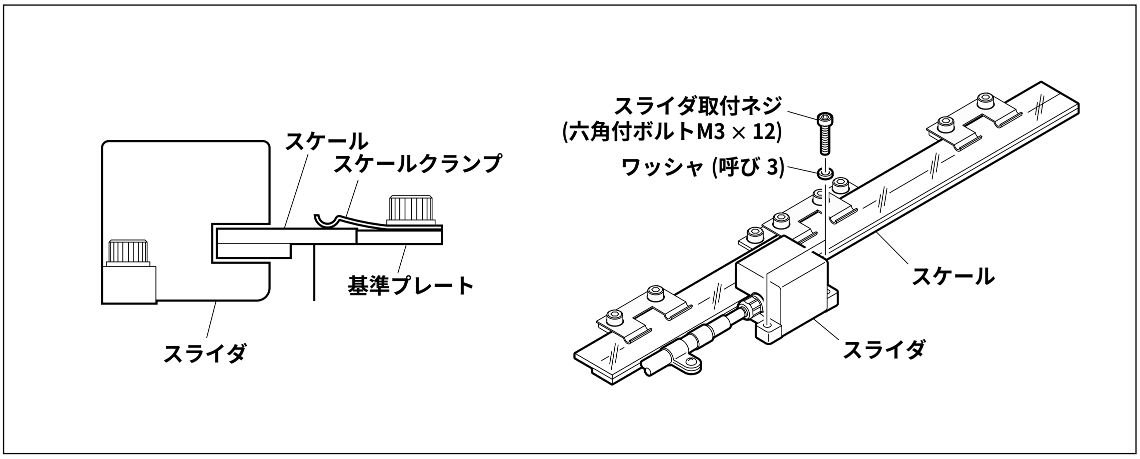


8 スケール面に油や塵挨の付着がないことを確認します。汚れがある場合は，アルコールを含ませたガーゼで拭き取ります。このときスケールの表面に拭きムラが無いことを確認してください。

3-3.　スライダの取付け

1 取付ける機械のテーブルを移動させ，スケールのほぼ中央位置にスライダの取付け中央位置を合わせます。

2 スライダとスケールの隙間が均等であることを確認し，付属の取付ネジでスライダを仮止めします。



3-4. 信号調整

3-4-1. 信号調整準備

デテクタ (BDシリーズ) とスケールユニットBS77を接続します。

1 スケールユニットのヘッドコネクタ部保護キャップを取り外し，デテクタの HEAD INに接続します。

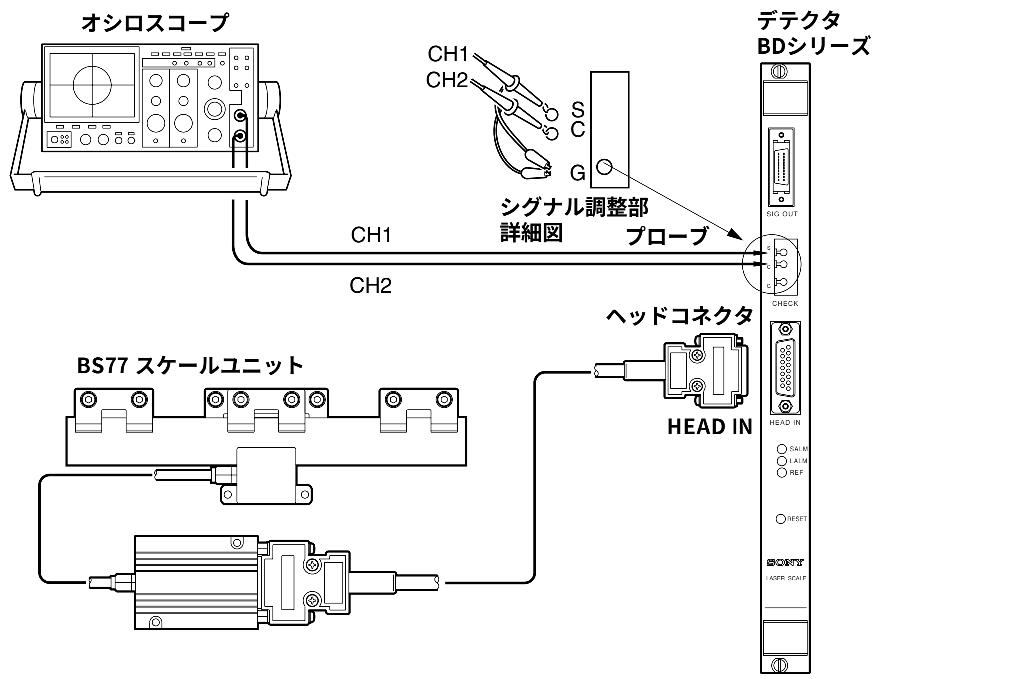
注意

- ・ コネクタピンには絶対に手を触れないでください。静電気により内部の電気部品が壊れる恐れがあります。輸送時などコネクタを接続しないときは，必ず保護キャップを取付けてください。
- ・ ヘッドコネクタの着脱は，必ずデテクタの電源を切ってから行なってください。

2 デテクタのシグナル調整部にオシロスコープのCH1プローブをS (SIN) とG (GND) に接続します。

3 オシロスコープのCH2プローブをC (COS) とG (GND) に接続します。

BS77とデテクタユニットBDシリーズの接続



4 オシロスコープのCH1，CH2のINPUT COUPLINGスイッチをGNDに合わせ，信号がスクリーン中央にくるようにオシロスコープのPOSITIONを調整します。

5 オシロスコープのCH1およびCH2のINPUT COUPLINGスイッチをDCにします。

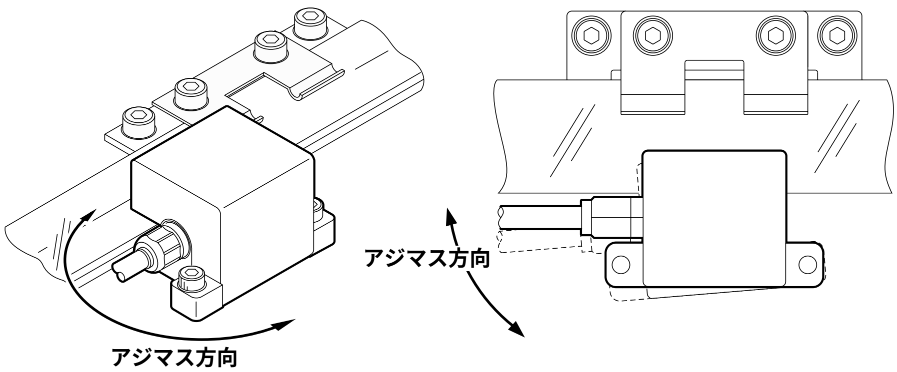
6 TIME/DIVスイッチをX-Y MODEにします。

7 CH1，CH2の偏向感度 (VOLTS/DIV) を0.5 V/DIVにします。

8 デテクタの電源をONにします。

3-4-2.　アジマス調整

下図に示したような方向をアジマス方向と呼ぶことにします。スライダの向きを調整すると，規定値 (振幅1.6 V p-p) 以上の安定した出力信号を得ることができます。



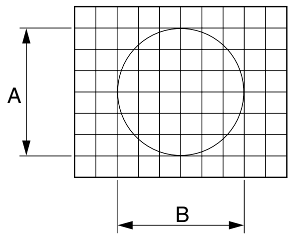
1 スライダ取付ネジをゆるめます。

2 スライダを図のように回転させ，リサージュの振幅が最大となる場所をみつけます。

3 リサージュの振幅が最大となるスライダ位置で，スライダ取付ネジを2本交互に徐々に締め付けます。(締付トルク0.8 N•m = 8 kgf•cm)

4 スケールを移動させて全長に渡りリサージュの振幅A, B (下図参照) が1.6 V p-p以上であることを確認します。

注意
調整を繰返しても1.6 V p-pの出力が得られない場合は，スケールとスライダの取付面精度 (参照 4〜5ページ)，およびスケール面上にゴミの付着がないか再度ご確認ください。

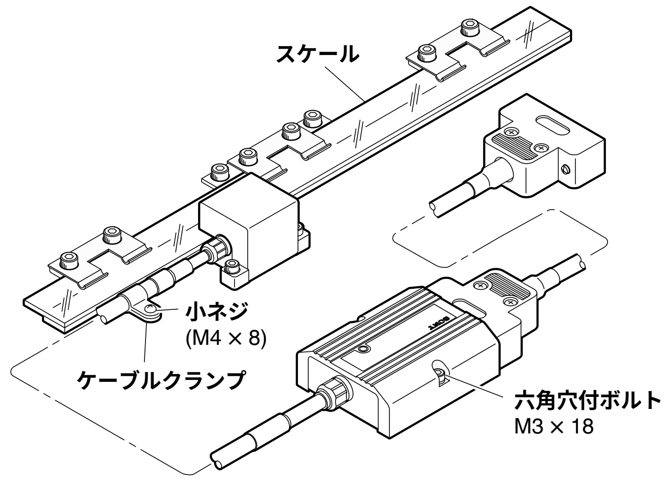


3-5.　取付け・調整終了

- ケーブルを付属のケーブルクランプと小ネジ (M4 × 8) で固定します。
- 中継アンプを付属のネジ (六角穴付ボルトM3 × 18) で固定します。

  注意
  検出ヘッドと中継アンプは同電位にしてください。
  所定の性能が得られない場合があります。

- 締付け部の安定化とスケール周辺の熱的安定化をはかるため，取付け後3時間程度放置してからご使用ください。



4. 仕様

項目	性能・機能
有効長	10, 30, 70, 120, 170, 220, 270, 320, 370, 420 mm
全長	48 mm (有効長10 mm) 68 mm (有効長30 mm) 有効長 +26 mm (有効長70～420 mm)
最大可動長	有効長 +2 mm (有効長10, 30 mm) 有効長 +10 mm (有効長70～420 mm)
精度 (20 °Cにて)	NSタイプ 有効長 10/30 mm ±0.03 μm以下 70/120 mm ±0.08 μm以下 170/220 mm ±0.15 μm以下 270 mm ±0.20 μm以下 320 mm ±0.34 μm以下 370 mm ±0.39 μm以下 420 mm ±0.44 μm以下
	Nタイプ 有効長 10/30 mm ±0.06 μm以下 70/120 mm ±0.20 μm以下 170/220 mm ±0.35 μm以下 270/370 mm ±0.50 μm以下 420 mm ±0.65 μm以下
もどり誤差	±0.02 μm
繰返し精度	±0.01 μm
温度係数	-0.7×10^{-6}/°C
光源	半導体レーザ
検出方式	回析格子走査式
使用温度範囲	+10～+30 °C (結露不可)
保存温度範囲	−10～+50 °C

付属品

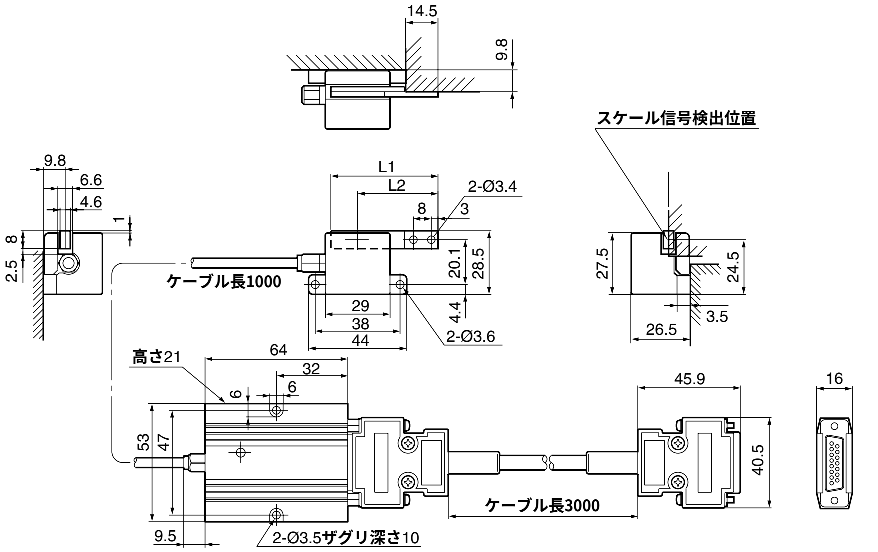
スケール有効長	10	30	70	120	170	220	270	320	370	420
取扱説明書	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
六角穴付ボルト (M3 × 8)	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–
六角穴付ボルト (M3 × 12)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
六角穴付ボルト (M3 × 18)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
六角穴付ボルト (M4 × 8)	–	–	6	8	8	8	10	10	12	12
ワッシャ (呼び3)	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
ワッシャ (呼び4)	–	–	6	8	8	8	10	10	12	12
基準プレート	–	–	1	1	1	1	1	1	1	1
スペーサ	–	–	–	2	2	2	2	2	4	4
スケールクランプ	–	–	2	3	3	3	4	4	5	5
ケーブルクランプ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
小ネジ (M4 × 8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
精度表	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

梱包内容

検出ヘッド (中継アンプと接続ケーブルを含む)	1
スケール	1
付属品一式	1

5. 外形寸法図

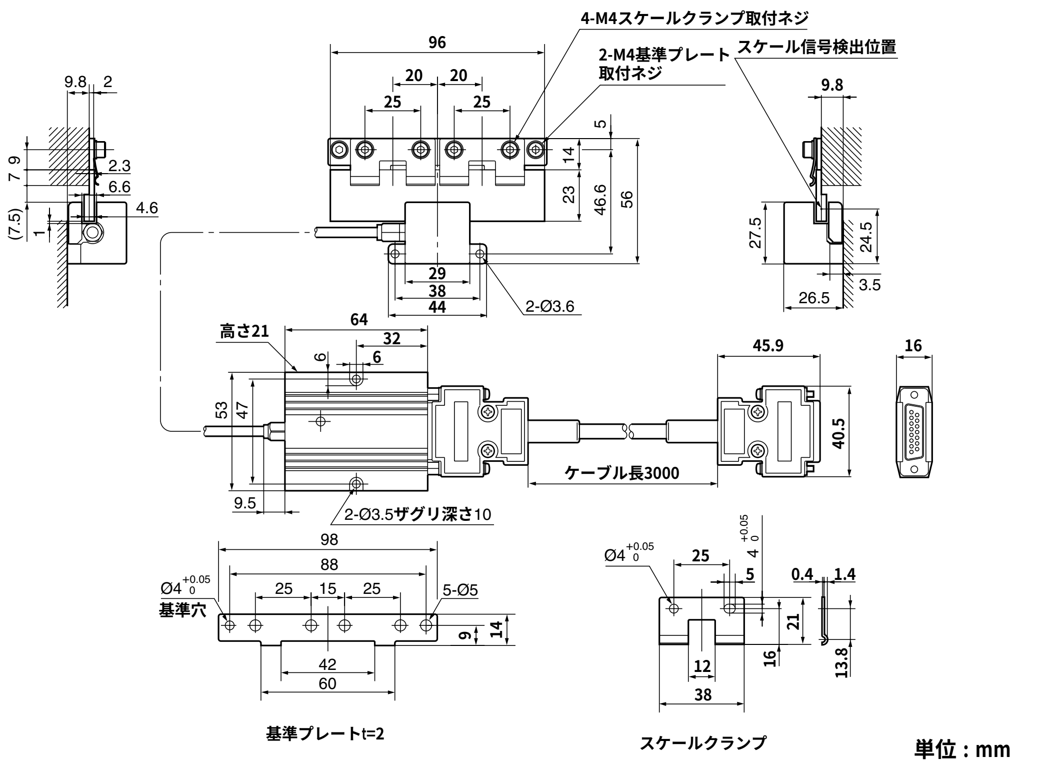
BS77-10N/NS, 30N/NS



型名	L1	L2
BS77-10N/NS	48	36
BS77-30N/NS	68	46

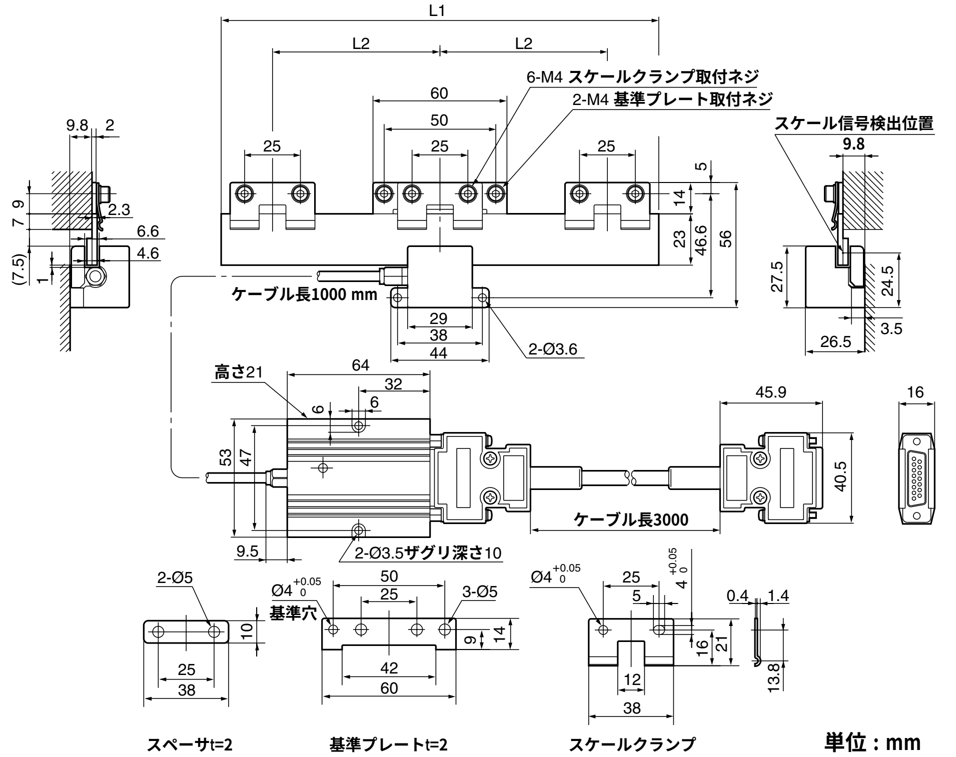
単位 : mm

BS77-70N/NS



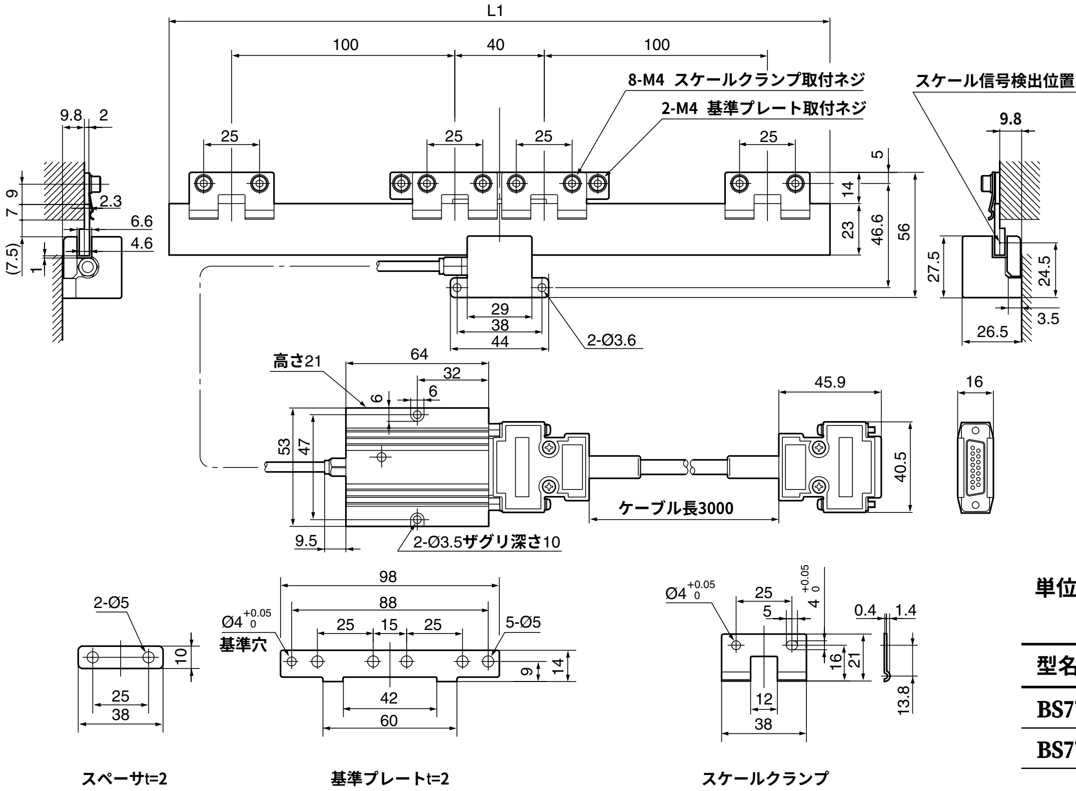
単位 : mm

BS77-120N/NS, 170N/NS, 220N/NS



型名	L1	L2
BS77-120N/NS	146	50
BS77-170N/NS	196	75
BS77-220N/NS	246	100

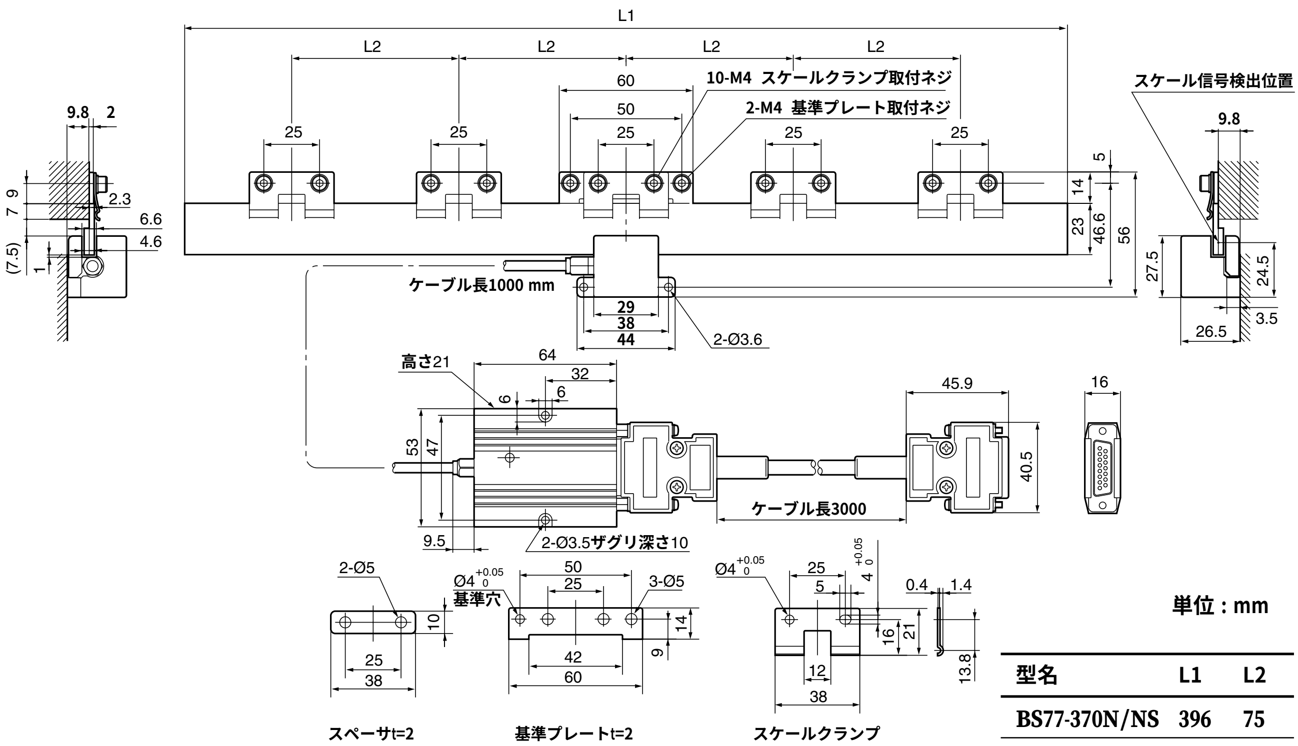
BS77-270N/NS, 320N/NS



単位 : mm

型名	L1
BS77-270N/NS	296
BS77-320N/NS	346

BS77-370N/NS, 420N/NS



単位 : mm

型名	L1	L2
BS77-370N/NS	396	75
BS77-420N/NS	446	100

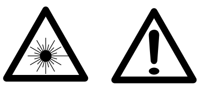
General Precautions

When using Sony Manufacturing Systems Corporation products, observe the following general precautions along with those given specifically in this manual to ensure proper use of the products.

- Before and during operations, be sure to check that our products function properly.
- Provide adequate safety measures to prevent damages in case our products should develop malfunctions.
- Use outside indicated specifications or purposes and modification of our products will void any warranty of the functions and performance as specified of our products.
- When using our products in combination with other equipment, the functions and performance as noted in this manual may not be attained, depending upon operating environmental conditions. Make full study of the compatibility in advance.

Operating Precautions

- **The wavelength of the semiconductor laser used for this scale unit is 780 nm, which is outside of the visible range, and the maximum output is 3 mW.**



- **The light transmitted from the scale head is detrimental to the human body, though it is not visible to the human eye. For this reason, never open the cover of the detector head assembly.**
  As there is a danger of light leakage, do not look into the scale insertion openings while the power is on, and never try to insert objects other than the scale through the scale insertion openings.
- **Each scale bears a label showing a scale pitch compensation value proper to the scale. Before operation, be sure to set the detector to this value. (See page 3.)**

CLASS 1 LASER PRODUCT

LASERSCHUTZKLASSE 1 PRODUKT

TO EN 60825

- A static electricity proof cap is attached to the connector plug of the scale unit. Do not remove this cap until you are ready to connect the detector. After removing the static electricity proof cap, take care not to touch the connector pins as this might cause malfunctions.
- Be sure to make all connections of the scale unit connector and the detector receptacle by fixing them with screws before switching the power on. Never insert or pull out the connector when the power switch is on.
- Do not pull at the cable forcibly or bend it excessively. (Bending radius (inside): 50 mm or more)
- Use the BS77 approximately 10 minutes after power is supplied to the unit, when the temperature of the detector head reaches a stable state.
- The BS77 is a precision measuring instrument. Handle it with extreme care so that no excessive shock is applied to it. For transport, be sure to pack it in the same way as it was packed at the time of purchase.

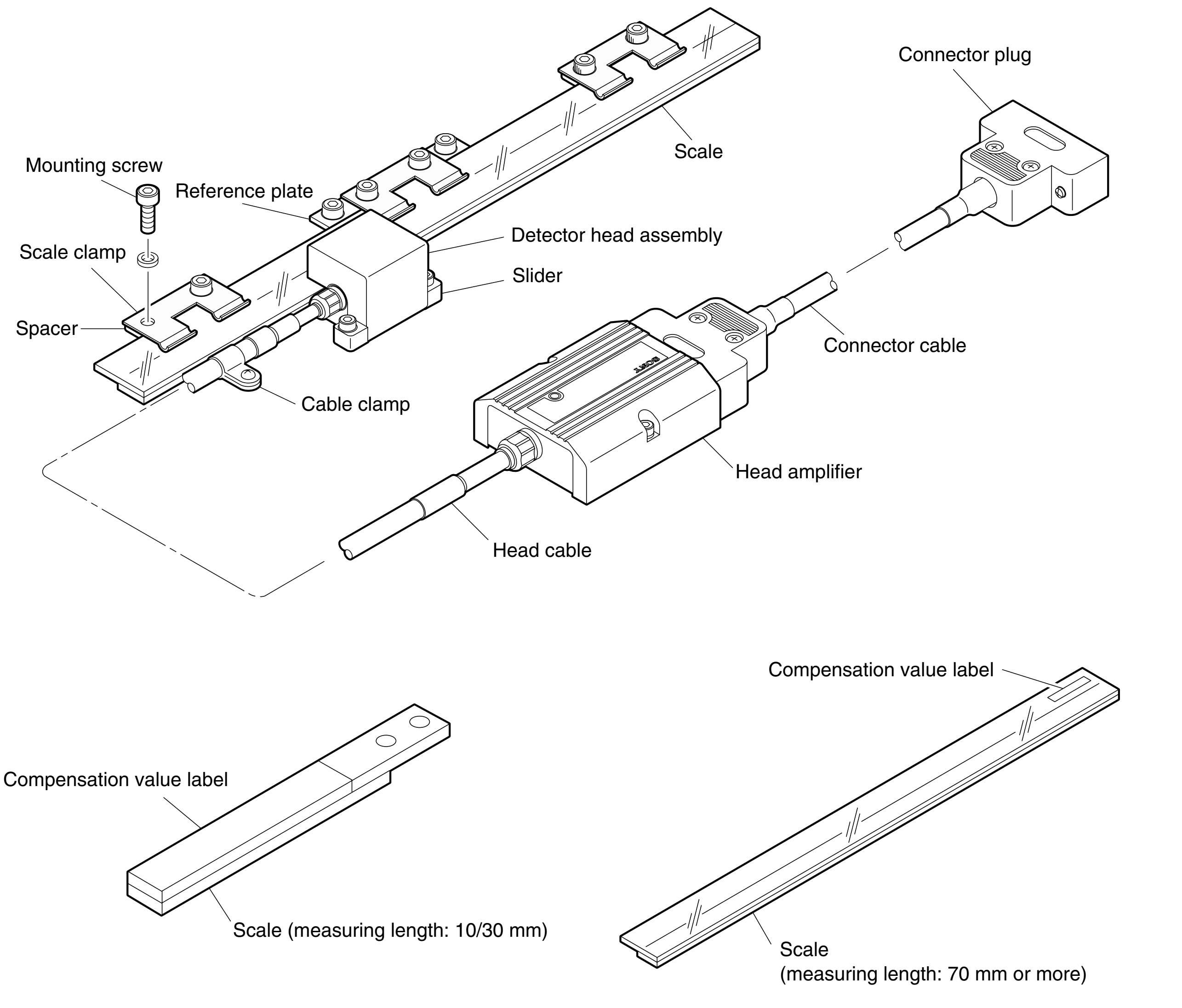
Contents

1. Outline

1-1. Features

- Simple use and high reliability common for all Magnescale products.
- High accuracy and high resolution equivalent to a light wave interferometer system.
- Stable measurement unaffected by temperature, disturbed air and air pressure.
- Interpolation accuracy, repeatability and return error are all held to within 0.01 µm (0.39 µinch)

1-2. Names of Parts



2. Mounting Precautions

2-1. When Mounting

- The scale and the detector head are adjusted to each other. If more than one scale unit is to be used, only combine them with the detector heads provided in the same packing. If you do not know which scale and detector head to use together, refer to the serial No. on the supplied accuracy chart.
- Consider the mounting position (Abbe error) and the environmental conditions (temperature, humidity, vibration and dust) thoroughly.
- Do not lead the head cable through the same duct with the power cable.
- Set the maximum travel of the machine's moving part shorter than that of the scale.
  Measuring length = 10 or 30 mm:
  Scale's max. travel = measuring length +2 mm/0.08" (1 mm/0.04" per each side)
  Measuring length = 70 mm or more:
  Scale's max. travel = measuring length +10 mm/0.39" (5 mm/0.20" per each side)
  (If the scale's max. travel is exceeded, the scale unit signals will not be output and an error will occur.)
- For the scale unit, scale signal adjustment is necessary after mounting. When mounting the scale to the machine, make sure that there is enough space for the adjustment. (See pages 4 to 12.)
- Be sure to set the detector to the compensation value of the scale before operation.

2-2. Mounting Requirements

Measuring Instruments

- Lever type dial gauge (scale pitch: 2/1000 mm/0.00008" or 1/1000 mm/0.00004") ....(1)
- Dial gauge stand ....(1)
- Oscilloscope ....(1)
  Capable of 2-quadrant X-Y display
  Input sensitivity : DC 0.1 V/DIV
  X-Y frequency band : 1 MHz or more

Tools

- Hexagonal wrench 3 mm/0.118", 2 mm/0.079" .... (1 each)
- Philips screwdriver No. 1 ....(1)

Miscellaneous

- Accessories .... (1 set)
- Gauze .... (Small amount)
- Alcohol .... (Small amount)

2-3. Before Mounting

2-3-1. Compensation Value

The hologram grating pitch PG of the scale is approximately 0.55 µm/22 µinch, while the detector signal pitch Rs is theoretically 1/4 of this, that is 0.14 µm/5.5 µinch. This value differs slightly from scale to scale. Therefore, it is necessary to additionally make the pitch compensation for each scale, in order to detect precise displacements.
The lowest four digits of the detector signal pitch for each scale Ps = 0.1379□ □ □ □ µm at 20 °C/68 °F show the compensation value.
Be sure to set the detector to the compensation value of the scale before operation.

When you operate the unit in an environment where the temperature is not 20 °C/68 °F

To operate the unit in an environment where the temperature is not 20 °C/68 °F, adjust the compensation value as shown below to make a temperature adjustment. The following example shows the adjustment method for an operating temperature of 23 °C/73 °F.

Example : The compensation value shown on the compensation value label is [1] [2] [3] [4].

$$0.1379\,\boxed{1}\,\boxed{2}\,\boxed{3}\,\boxed{4} \times \{1 + \underline{(23-20)} \times \underline{(-0.7 \times 10^{-6})}\} = 0.1379\,\boxed{1}\,\boxed{2}\,\boxed{0}\,\boxed{5}$$

Temperature difference from 20 °C/68 °F —— (23−20)
Coefficient of thermal expansion of the scale (See page 13.) —— (−0.7 × 10⁻⁶)

The compensation value after temperature adjustment will be [1] [2] [0] [5]. Set the detector to this value.

2-3-2. Compensation Value Setting

See the section "Compensation Value Setting" of the detector (BD series) instruction manual.

Note

The compensation value of the detector (BD series) is set to all zeros at the time of shipment. In this state, the alarm sounds and you cannot operate the unit. Be sure to set the detector to the correct compensation value of the scale before operation.
In addition, the resolution must be calculated for detectors that do not perform compensation, so refer to the detector instruction manual.

3. Mounting and Adjustment

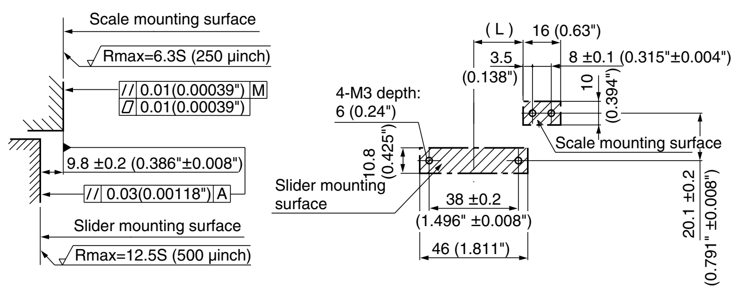
Follow the procedure below. (For details refer to the corresponding pages.)

3-1. Mounting Surface Preparations

1. Check the mounting surface range (the shaded sections in the figure) and accuracy.
2. Check the accuracy of the mounting screw coordinates.

Scale mounting surface	Roughness (Rmax)	6.3S/250 µinch
	Flatness	0.01 mm/0.00039" or less
	Parallelism to machine travel	0.01 mm/0.00039" or less
Slider mounting surface	Roughness (Rmax)	12.5S/500 µinch
	Parallelism to machine travel	0.03 mm/0.00118" or less

BS77-10N/NS, 30N/NS

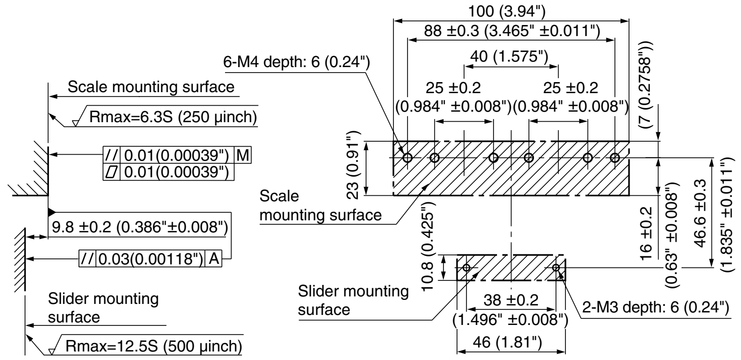


Note: “M” refers to the machine guide.

Unit: mm (inch)

Model	L
BS77-10N/NS	21.5 (0.846")
BS77-30N/NS	31.5 (1.24")

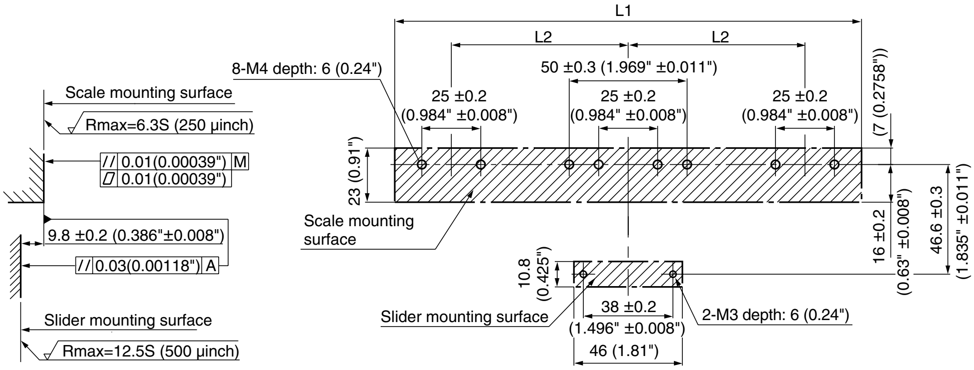
BS77-70N/NS



Note: “M” refers to the machine guide.

Unit: mm (inch)

BS77-120N/NS, 170N/NS, 220N/NS

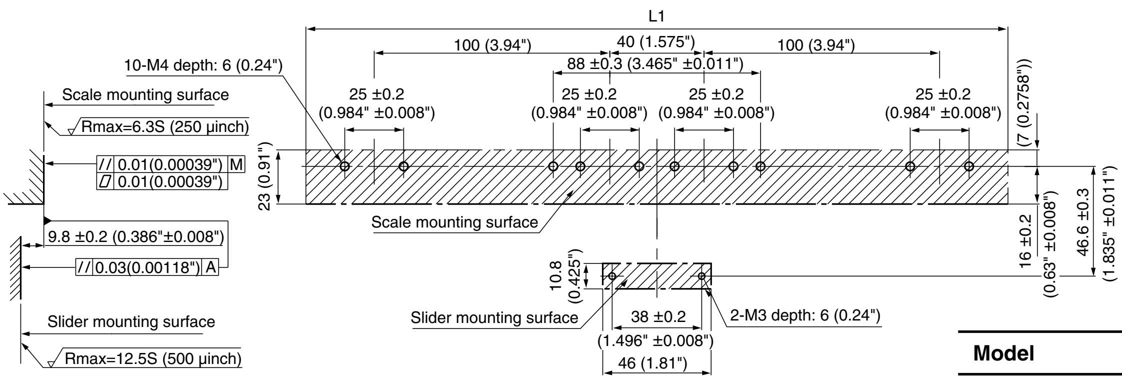


Note: "M" refers to the machine guide.

Unit: mm (inch)

Model	L1	L2
BS77-120N/NS	148 (5.83")	50 (1.969")
BS77-170N/NS	198 (7.8")	75 (2.953")
BS77-220N/NS	248 (9.76")	100 (3.94")

BS77-270N/NS, 320N/NS

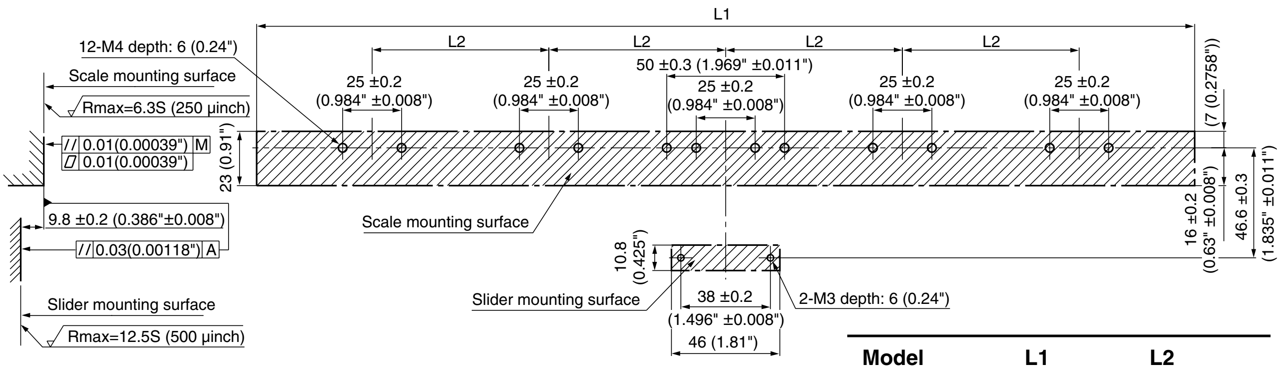


Note: "M" refers to the machine guide.

Unit: mm (inch)

Model	L1
BS77-270N/NS	298 (11.73")
BS77-320N/NS	348 (13.7")

BS77-370N/NS, 420N/NS



Note: "M" refers to the machine guide.

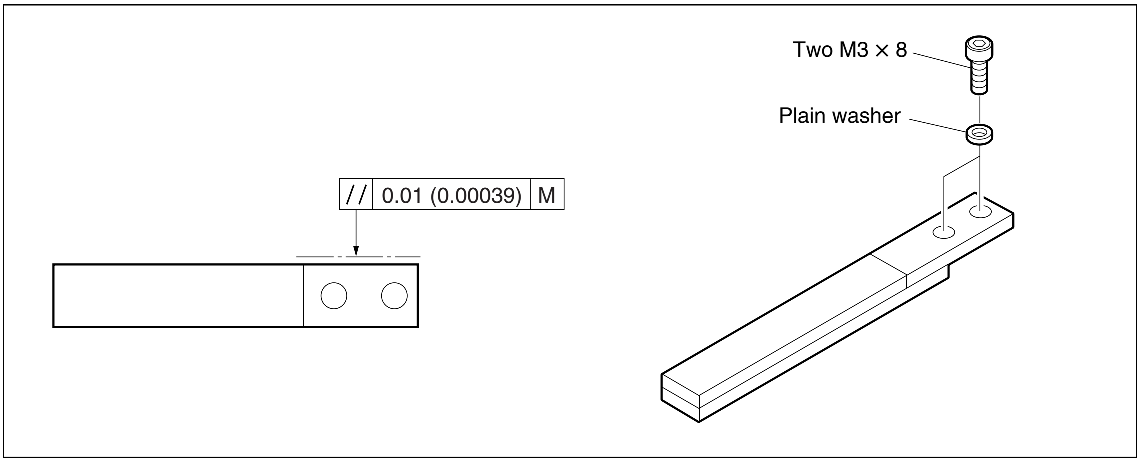
Unit: mm (inch)

Model	L1	L2
BS77-370N/NS	398 (15.67")	75 (2.953")
BS77-420N/NS	448 (17.64")	100 (3.94")

3-2. Scale Mounting

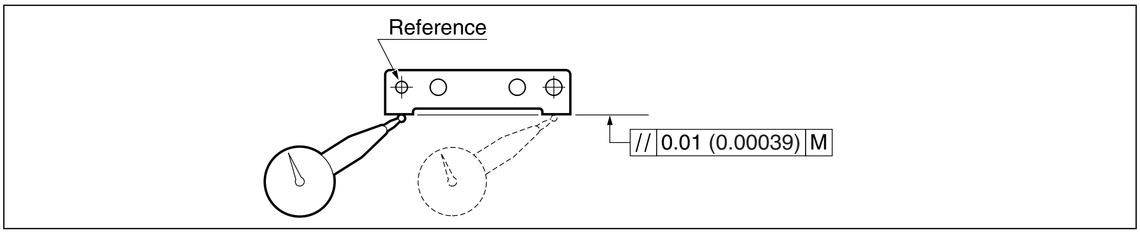
3-2-1. BS77-10N/NS and 30N/NS

Check that there is no dust, etc. on the mounting surface, and mount the scale parallel to the machine guide, as shown in the figure. (Fastening torque : 0.8 N•m = 8 kgf•cm)
The reference surface is shown by the dotted and dashed line in the figure. Adjust the parallelism with the dial gauge or prepare an abutment on the mounting surface.



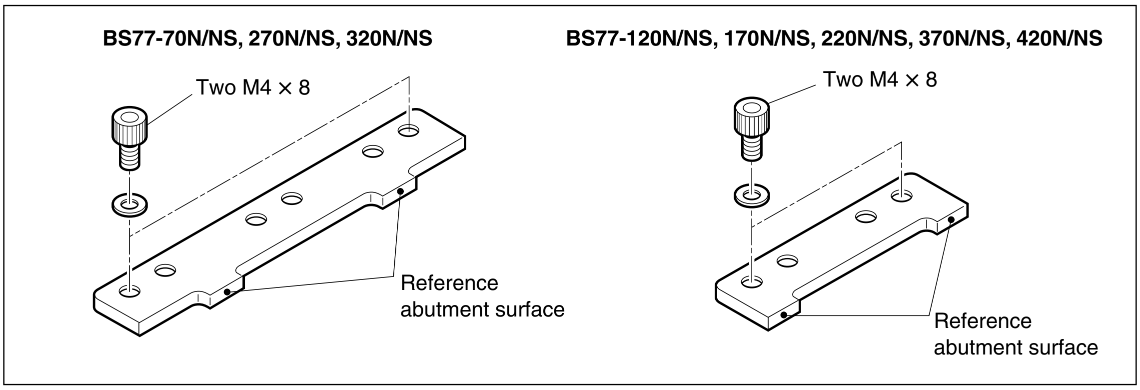
3-2-2. BS77-70N/NS to 420N/NS

1 Check that there is no dust, etc. on the mounting surface, and mount the reference plate parallel to the machine guide, as shown in the figure. (Fastening torque: 1.4 N•m = 14 kgf•cm)
The reference hole is located on the left, as shown in the figure. Adjust at the right side while observing the parallelism with the lever type dial gauge.

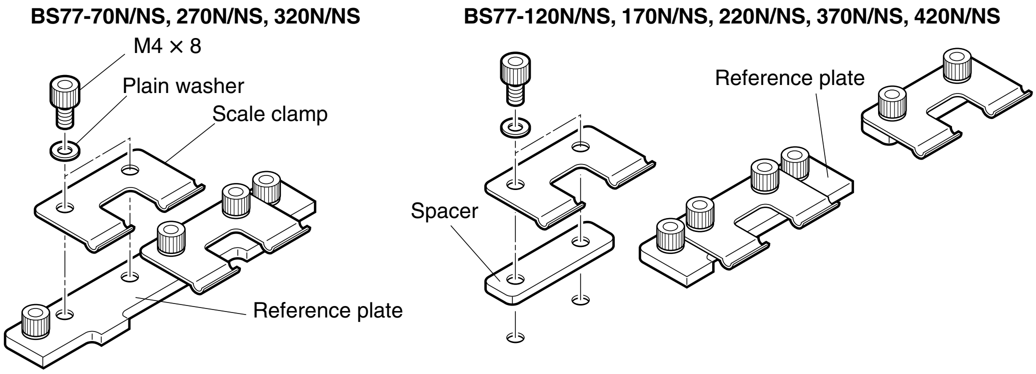


Note

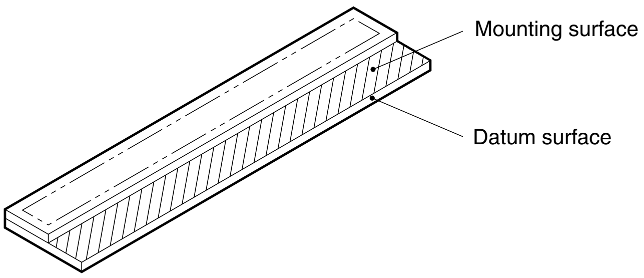
The scale is pressed against the reference plate for parallelism when mounting. The reference plate is vital to accurate scale mounting. Be sure to mount it exactly as described in the specifications.



2 Attach the scale clamps loosely (1 or 2 full turns looser than the semi-tightened position) by using the mounting screws, as shown in the figure.



3 Check the mounting surface and the datum surface of the scale for dust and dirt. If the surfaces are dirty, wipe them clean with gauze moistened with alcohol.



4 Insert the scale between the scale clamp and the mounting surface while pressing the scale (datum surface) lightly against the reference abutment surface (Note). Gradually and alternately tighten screws A and B of the scale clamp indicated in the figure. (Final fastening torque: 1.4 N•0m = 14 kgf•cm)

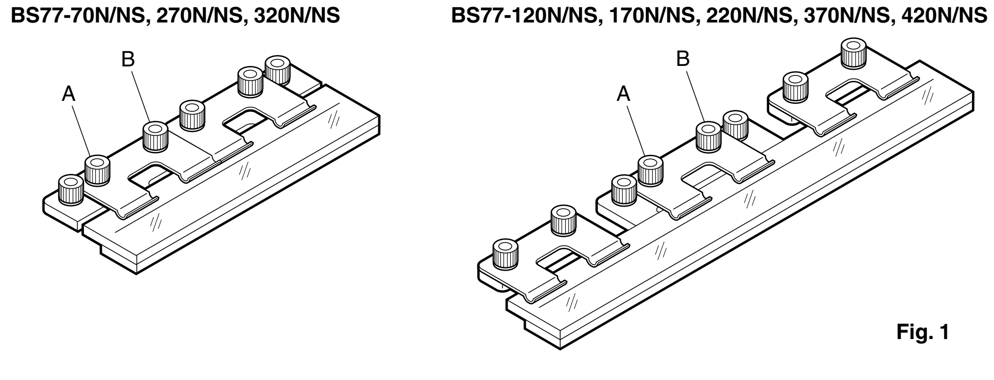
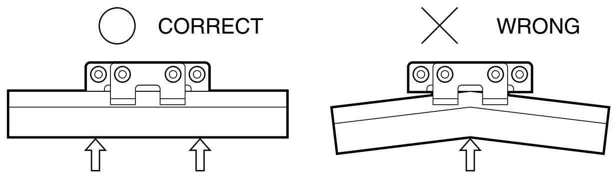


Fig. 1

Note

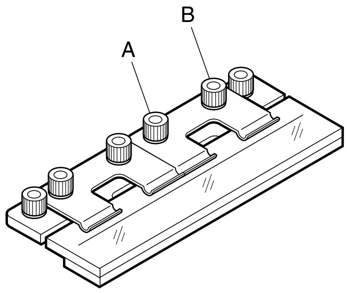
When pressing the scale against the reference surface, lightly press two points on the edge of the scale surface opposite the reference surface with your fingers with a force of 9.8 N = 1 kgf or less as shown in Figure 1 below.
If the middle part of the scale is pressed with a force of 4.9 N = 0.5 kgf or more, as shown in Fig. 2 below or if the scale is installed with deformation, the specified accuracy cannot be achieved. (This also applies to the following procedures. If it appears that the scale has been bent by force, loosen the scale clamp and mount it again properly.)



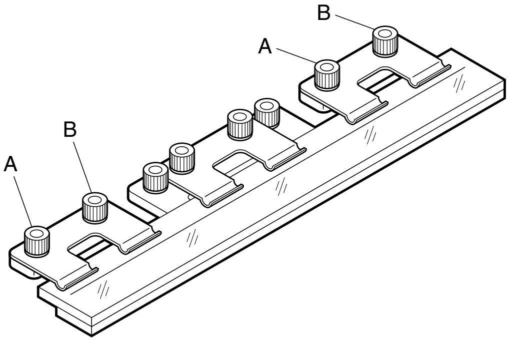
5 Leave the scale in the condition of Fig. 1 for one hour or more until the scale temperature stabilizes.

6 Fix the remaining scale clamps by alternately tightening the screws. (Final fastening torque: 1.4 N•m = 14 kgf•cm)

BS77-70N/NS, 270N/NS, 320N/NS

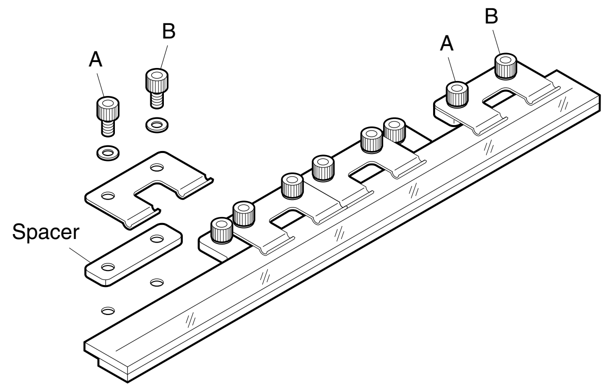


BSS77-120N/NS, 170-N/NS, 220N/NS, 370N/NS, 420N/NS

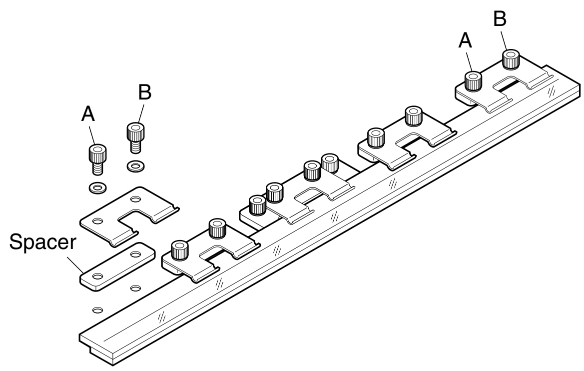


7 Fasten scale clamps on both ends of the scale with the same torque. (Final fastening torque: 1.4 N•m = 14 kgf•cm)

BS77-270N/NS, 320N/NS



BS77-370N/NS, 420N/NS

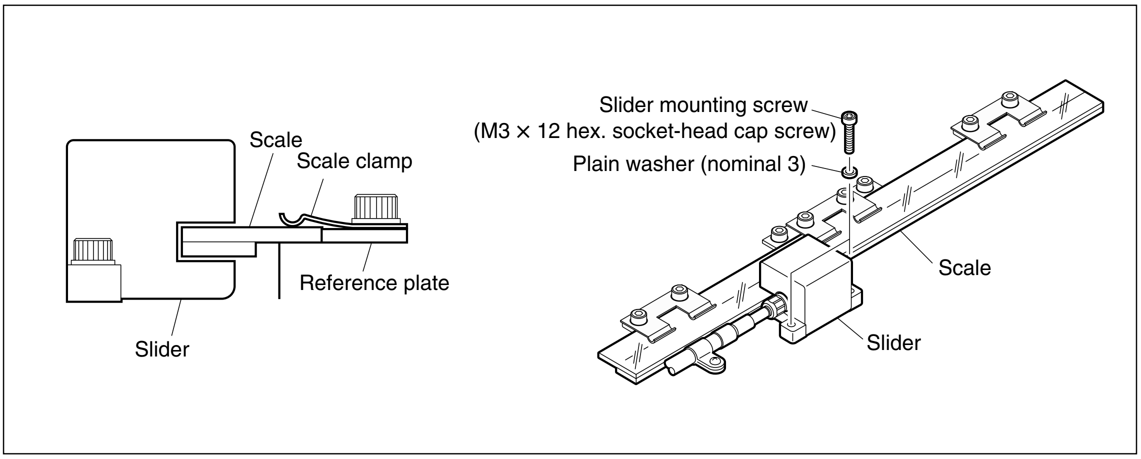


8 Check the surface of the scale for oil and dust. If the surface is dirty, wipe it clean with gauze moistened with alcohol. Be sure to wipe off oil and dust on the surface thoroughly.

3-3. Slider Mounting

1 Move the machine table and adjust the mounting center of the slider to roughly the center of the scale.

2 Check that the gap between the slider and the scale is even, then semi-tighten the slider with the supplied mounting screws.



3-4. Signal Adjustment

3-4-1. Signal Adjustment Preparations

Connect the detector (BD series) to the BS77 scale unit.

1 Remove the protective cap from the head connector of the scale unit, and connect the head connector to the HEAD IN terminal of the detector.

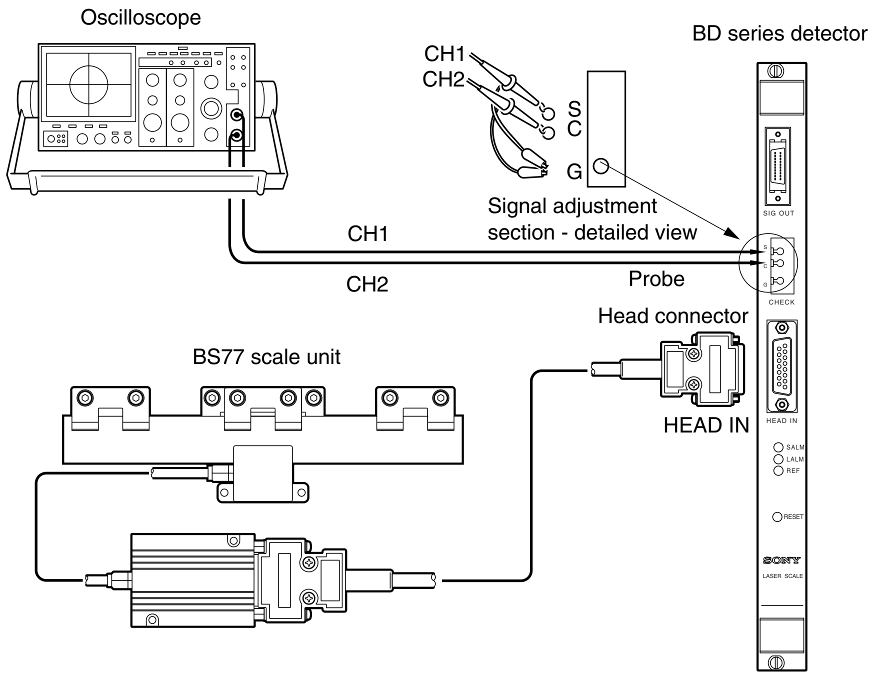
Note

- Do not touch the connector pins with your hands as this might damage the inner electronic parts by static electricity. When the connector is not used, such as during transport, be sure to mount the protective cap.
- Be sure to switch off the power supply to the detector before attaching or removing the connector.

2 Connect the CH1 probe of the oscilloscope to S (SIN) and G (GND) of the signal adjustment section of the detector.

3 Connect the CH2 probe of the oscilloscope to C (COS) and G (GND) of the signal adjustment section of the detector.

Connecting the BS77 and a BD series detector unit



4 Set the input coupling switches of CH1 and CH2 of the oscilloscope to GND and adjust the oscilloscope to locate the signal in the center of the screen.

5 Set the input coupling switches of CH1 and CH2 of the oscilloscope to DC.

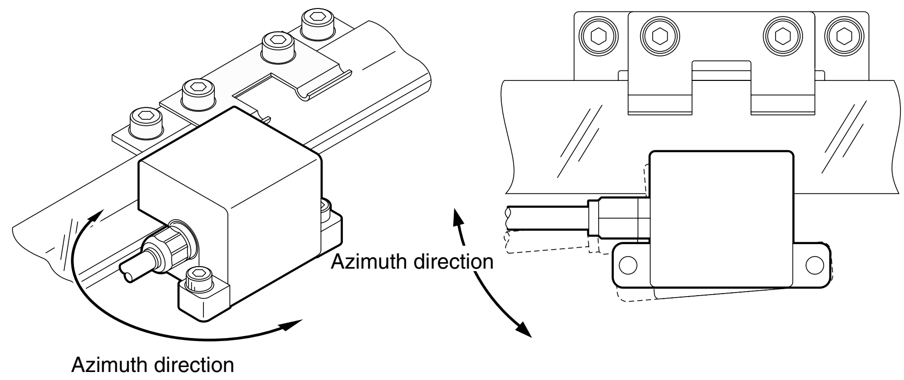
6 Set the TIME/DIV switch to the X-Y mode.

7 Set the deviation sensitivity (VOLTS/DIV) of CH1 and CH2 to 0.5 V/DIV.

8 Turn the detector's power on.

3-4-2. Azimuth Adjustment

A stable output signal of the specified value (amplitude: 1.6 V p-p) or higher can be obtained by adjusting the slider azimuth direction.



1 Loosen the slider mounting screw.

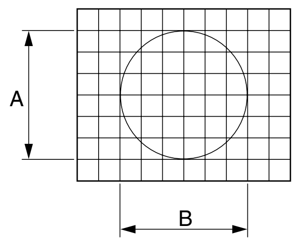
2 Rotate the slider about the stopper as shown in the figure, until you find the point where the amplitude of the Lissajous' figure is at a maximum.

3 Alternately tighten the two slider mounting screws little by little at the slider position with the maximum amplitude of the Lissajous' figure. (Fastening torque: 0.8 N•m = 8 kgf•cm)

4 Move the scale, and make sure that the amplitudes A and B of the Lissajous' figure (see the figure below) are 1.6 V p-p or greater over the entire length.

Note

If output of 1.6 V p-p cannot be obtained even through repeated adjustment, recheck the mounting surface accuracy of the scale and the slider (refer to pages 4 to 5), and check again that there is no dirt on the scale's surface.



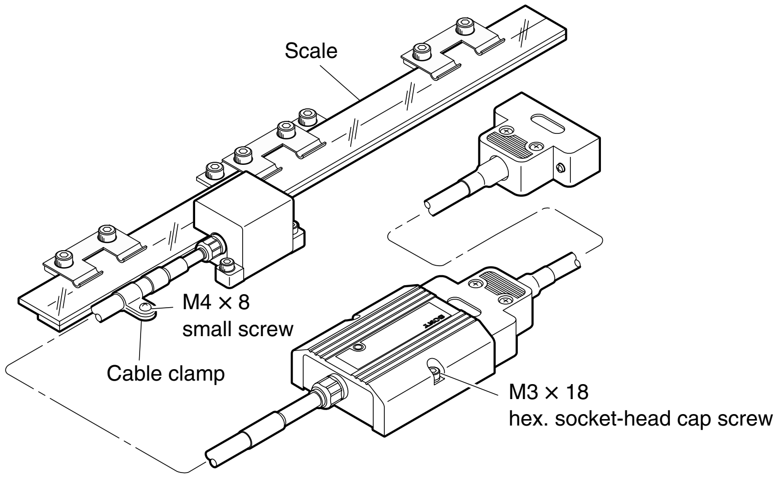
3-5. Completion of Mounting and Adjustment

- Secure the cable with the supplied cable clamp and small screw (M4 × 8).
- Secure the head amplifier with the supplied M3 × 18 hex. socket-head cap screw.

Note

Set the detector and the head amplifier to the same electric potential. Otherwise, the specified performance may not be attained.

- Leave the scale for about three hours after mounting for the tightened parts to thermally stabilize.



4. Spcifications

Specification	Performance and functions
Measuring length mm (inch)	10, 30, 70, 120, 170, 220, 270, 320, 370, 420
Overall length mm (inch)	48 mm (measuring length 10 mm) 68 mm (measuring length 30 mm) Measuring length +26 mm (measuring length 70 to 420 mm)
Max. travel mm (inch)	Measuring length +2 mm (measuring length 10 and 30 mm) Measuring length +10 mm (measuring length 70 to 420 mm)
Scale accuracy (At 20 °C/68 °F)	NS type Measuring length 10/30 mm : ±0.03 µm or less Measuring length 70/120 mm : ±0.08 µm or less Measuring length 170/220 mm : ±0.15 µm or less Measuring length 270 mm : ±0.20 µm or less Measuring length 320 mm : ±0.34 µm or less Measuring length 370 mm : ±0.39 µm or less Measuring length 420 mm : ±0.44 µm or less
	N type Measuring length 10/30 mm : ±0.06 µm or less Measuring length 70/120 mm : ±0.20 µm or less Measuring length 170/220 mm : ±0.35 µm or less Measuring length 270/370 mm : ±0.50 µm or less Measuring length 420 mm : ±0.65 µm or less
Return error µm (µinch)	±0.02 (0.78)
Repeatability µm (µinch)	±0.01 (0.39)
Temperature coefficient $°C^{-1}$ ($°F^{-1}$)	-0.7×10^{-6} (0.39×10^{-6})
Light source	Semiconductor laser
Detecting mode	Diffraction grating scanning
Operating temperature °C (°F)	+10 to +30 (+50 to +86) (no moisture condensation)
Storage temperature °C (°F)	−10 to +50 (+14 to +122)

Supplied accessories

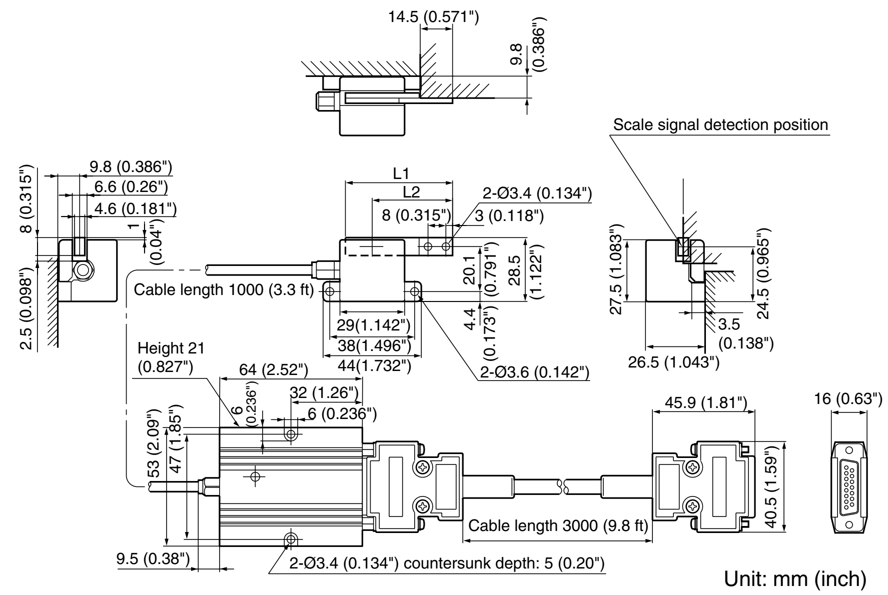
Scale measuring length	10	30	70	120	170	220	270	320	370	420
Instruction manual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M3 × 8 hex. socket-head cap screw	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
M3 × 12 hex. socket-head cap screw	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
M3 × 18 hex. socket-head cap screw	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
M4 × 8 hex. socket-head cap screw	—	—	6	8	8	8	10	10	12	12
Plain washer (nominal 3)	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
Plain washer (nominal 4)	—	—	6	8	8	8	10	10	12	12
Reference plate	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1
Spacer	—	—	_	2	2	2	2	2	4	4
Scale clamp	—	—	2	3	3	3	4	4	5	5
Cable clamp	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M4 × 8 small screw	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Accuracy chart	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Contents of the package

Detector head (incl. Head amplifier and Connector cable)	1
Scale	1
1 set of supplied accessories	1

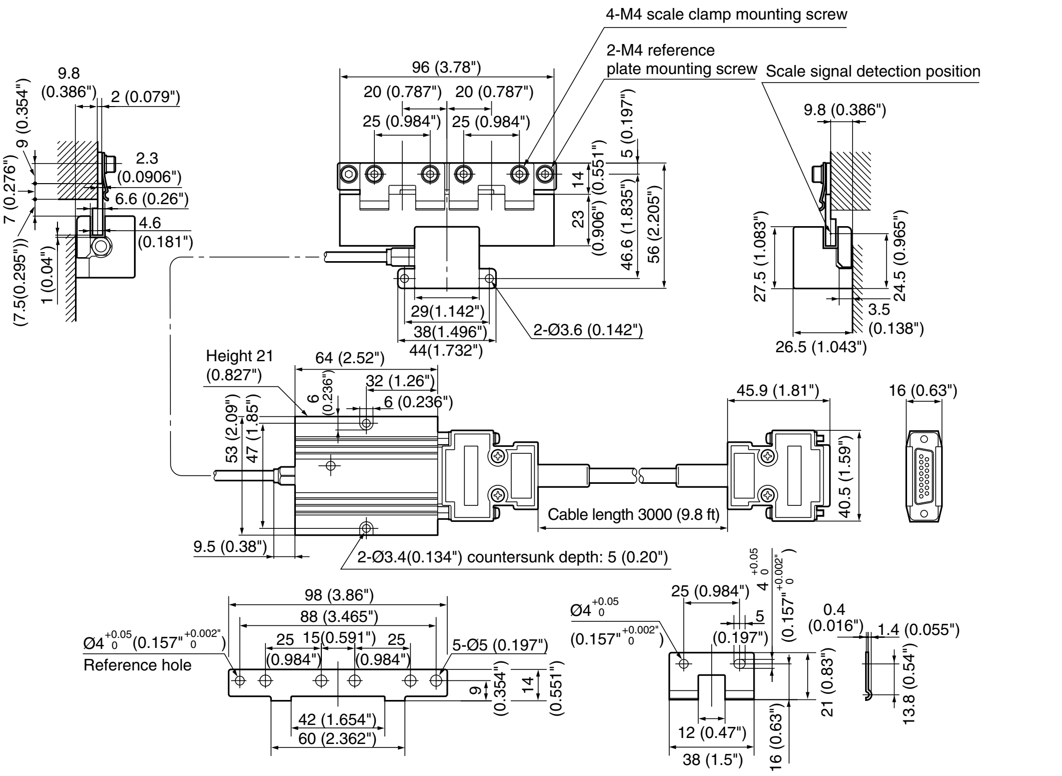
5. Dimensions

BS77-10N/NS, 30N/NS



Model	L1	L2
BS77-10N/NS	48 (1.89")	36 (1.417")
BS77-30N/NS	68 (2.677")	46 (1.811")

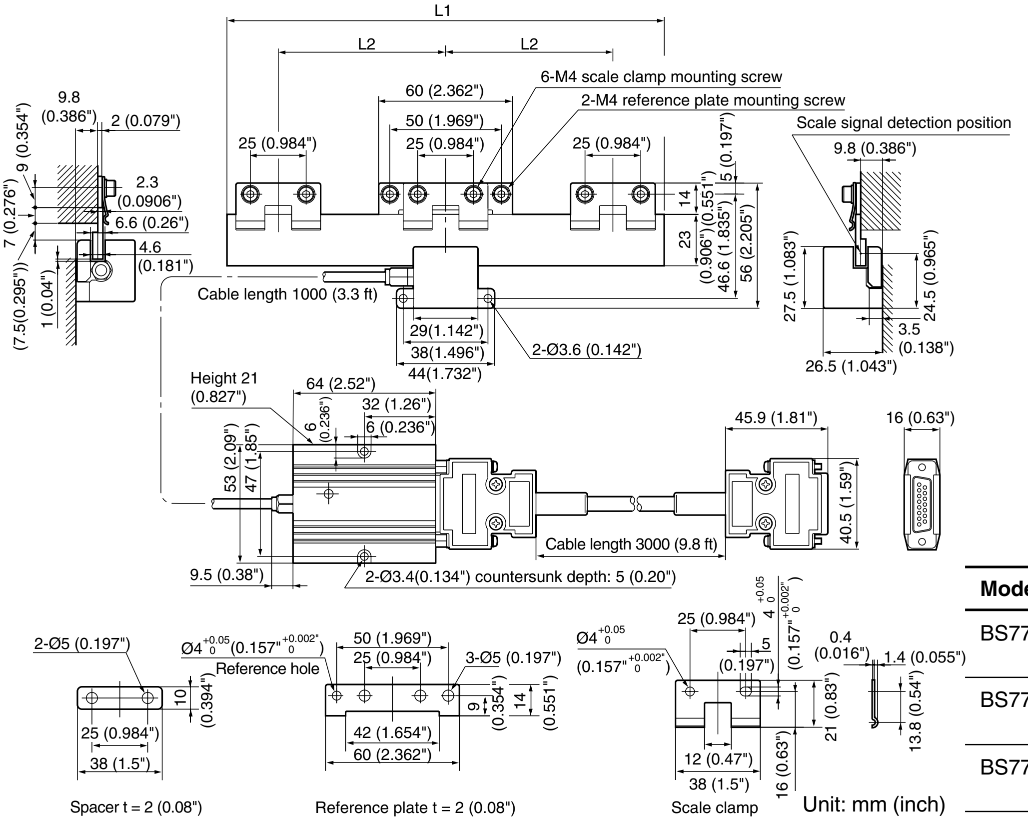
BS77-70N/NS



Reference plate t = 2 (0.08")

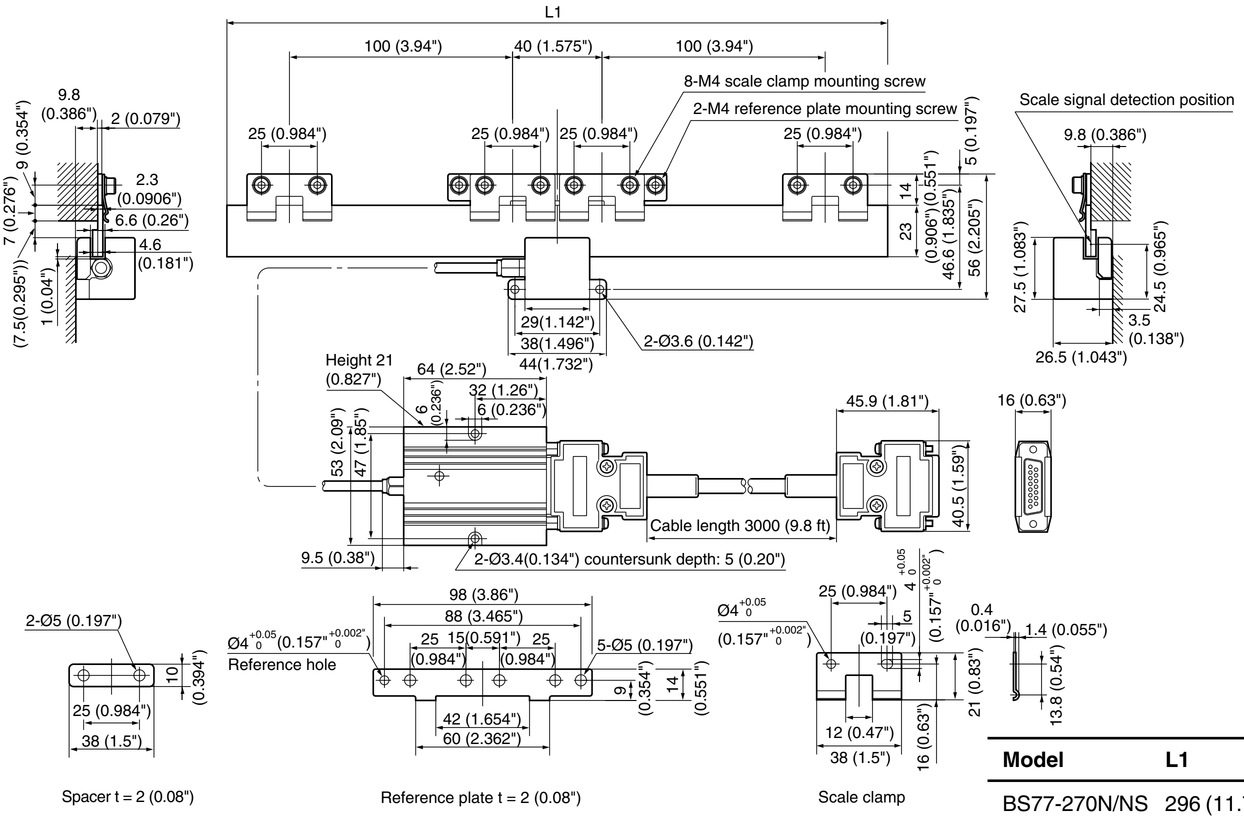
Scale clamp

BS77-120N/NS, 170N/NS, 220N/NS



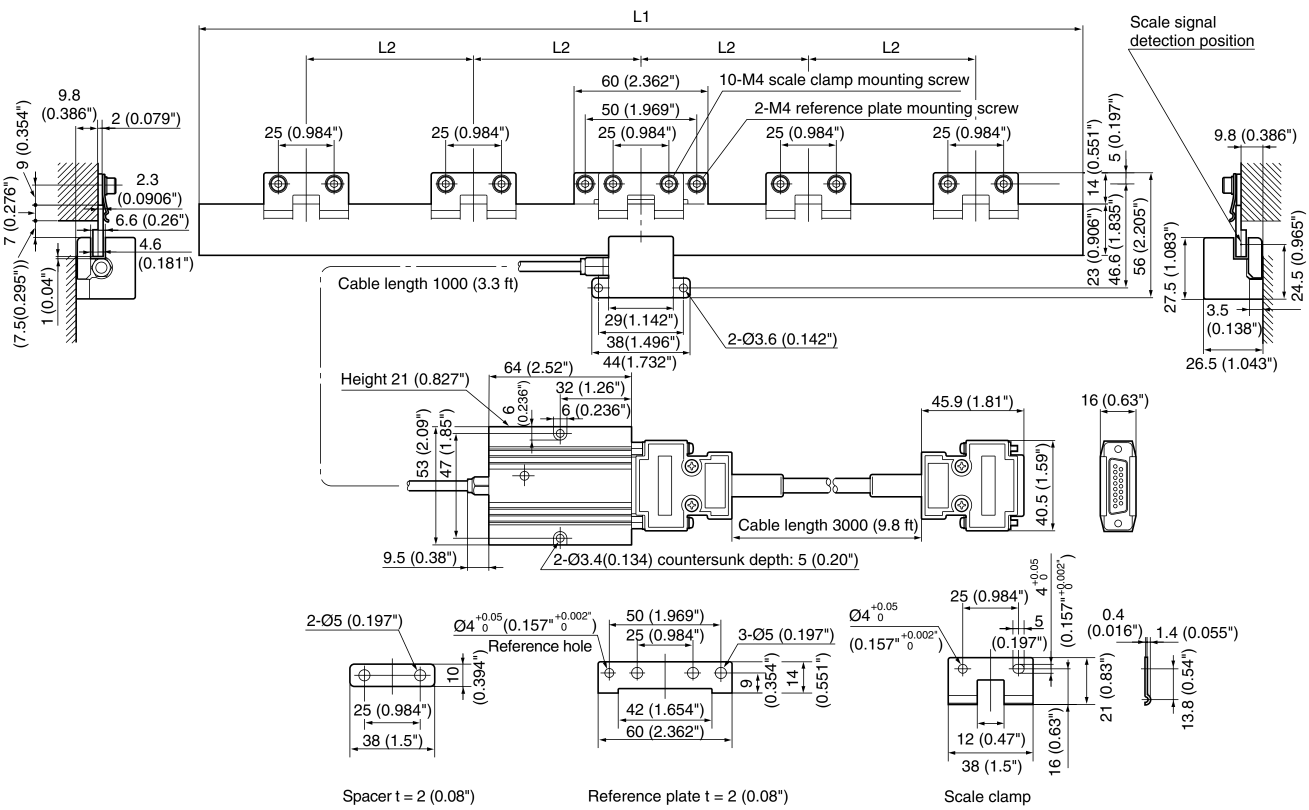
Model	L1	L2
BS77-120N/NS	146 (5.75")	50 (1.969")
BS77-170N/NS	196 (7.72")	75 (2.953")
BS77-220N/NS	246 (9.69")	100 (3.94")

BS77-270N/NS, 320N/NS



Model	L1
BS77-270N/NS	296 (11.7")
BS77-320N/NS	346 (13.7")

BS77-370N/NS, 420N/NS



Unit: mm (inch)

Model	L1	L2
BS77-370N/NS	396 (15.6")	75 (2.953")
BS77-420N/NS	446 (17.56")	100 (3.94")

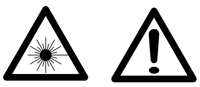
Allgemeine Vorsichtsmaßregeln

Beachten Sie bei Verwendung unserer Produkte die folgenden allgemeinen Vorsichtsmaßregeln neben den in diesem Handbuch speziell vermerkten Hinweisen, um korrekten Gebrauch der Produkte zu gewährleisten.

- Vergewissern Sie sich vor und während des Betriebs, daß das Produkt einwandfrei funktioniert.
- Treffen Sie angemessene Sicherheitsmaßnahmen, um im Falle von Funktionsstörungen Schäden zu vermeiden.
- Der Einsatz außerhalb der angegebenen Spezifikationen oder Zwecke und die Modifikation unserer Produkte haben den Verfall der Garantie auf die angegebenen Funktionen und Leistungen unserer Produkte zur Folge.
- Bei Verwendung unserer Produkte in Verbindung mit anderen Geräten werden je nach den Betriebsumgebungsbedingungen die in dieser Anleitung angegebenen Funktionen und Leistungen möglicherweise nicht erzielt. Daher sollte die Kompatibilität vorher gründlich überprüft werden.

Vorsichtsmaßregeln zum Betrieb

- **Der Halbleiterlaser dieser Maßstabseinheit strahlt unsichtbares Laserlicht mit einer Wellenlänge von 780 nm und einer maximalen Ausgangsleistung von 3 mW ab.**



- **Das vom Detektorkopf abgestrahlte unsichtbare Laserlicht ist gesundheitsschädlich. Aus diesem Grund darf die Abdeckung der Detektorkopfeinheit auf keinen Fall geöffnet werden.**
  Da die Gefahr von Leckstrahlung besteht, blicken Sie bei eingeschalteter Stromversorgung nicht in die Maßstabs-Einschuböffnungen, und versuchen Sie niemals, irgendwelche anderen Gegenstände außer dem Maßstab in die Maßstabs-Einschuböffnungen einzuführen.
- **An jedem Maßstab ist ein Aufkleber mit dem jeweiligen Skalenteilungs-Kompensationswert angebracht. Der Detektor muß vor dem Betrieb auf diesen Wert eingestellt werden. (Siehe Seite 3.)**

CLASS 1 LASER PRODUCT

LASERSCHUTZKLASSE 1 PRODUKT

TO EN 60825

- Der Stecker der Maßstabseinheit ist mit einer Kappe zum Schutz gegen statische Elektrizität versehen. Entfernen Sie diese Kappe erst unmittelbar vor dem Anschluß des Detektors. Vermeiden Sie eine Berührung der Steckerkontakte nach dem Abnehmen der Schutzkappe, weil dies zu Funktionsstörungen führen könnte.
- Schalten Sie die Stromzufuhr erst ein, nachdem Sie alle Anschlüsse an Maßstabseinheit und Detektor hergestellt und mit Schrauben gesichert haben. Der Stecker darf auf keinen Fall bei eingeschalteter Stromzufuhr eingeführt oder herausgezogen werden.
- Unterlassen Sie gewaltsames Ziehen oder übermäßiges Biegen des Kabels. (Biegeradius (innen): mindestens 50 mm)
- Warten Sie vor Benutzung der Maßstabseinheit BS77 ungefähr 10 Minuten nach dem Einschalten der Stromzufuhr, bis sich die Temperatur des Detektorkopfes stabilisiert hat.
- Die Maßstabseinheit BS77 ist ein Präzisions-Meßinstrument. Behandeln Sie sie mit äußerster Sorgfalt, damit sie keinen starken Erschütterungen ausgesetzt wird. Benutzen Sie zum Transport die Originalverpackung der Maßstabseinheit.

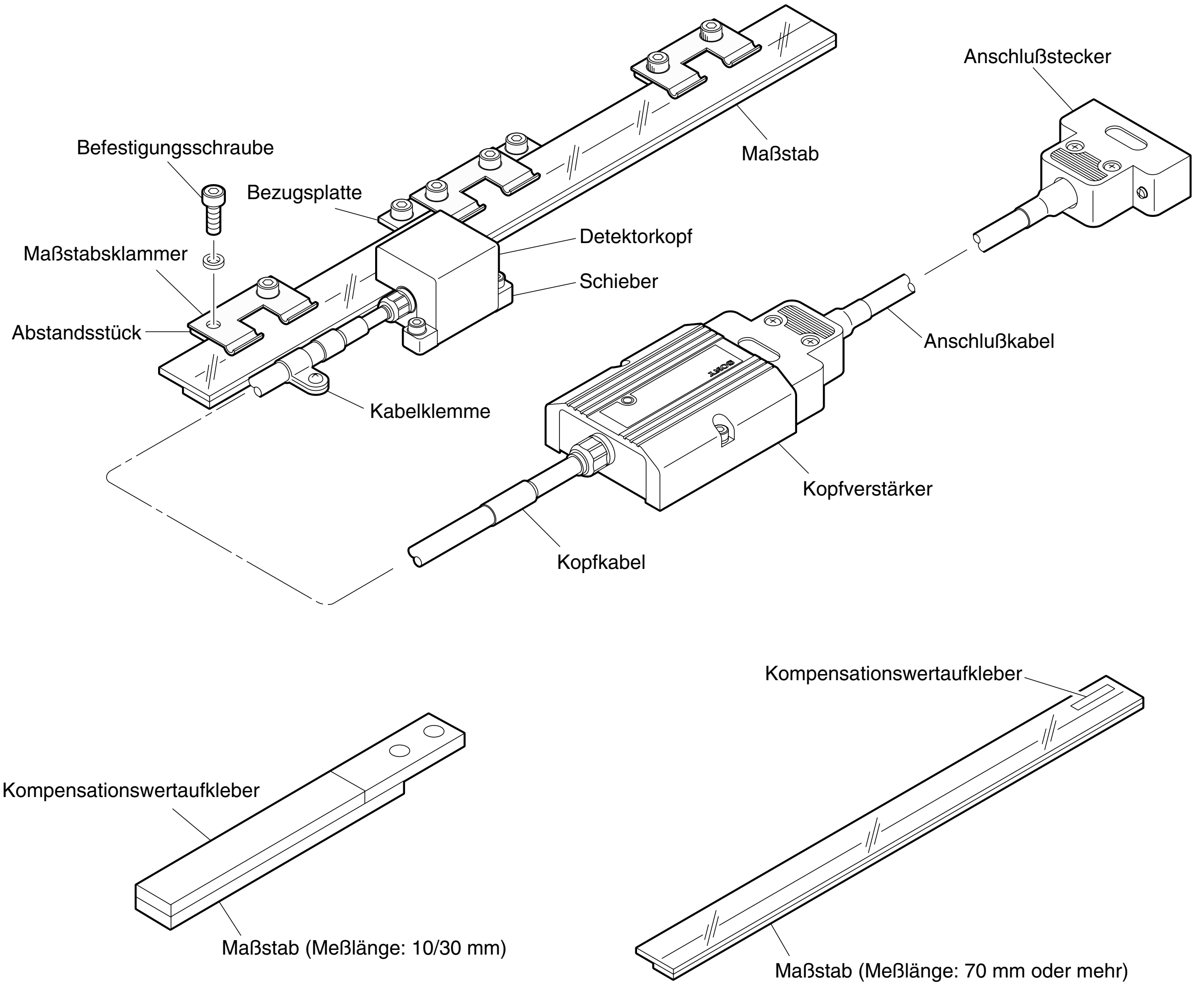
INHALT

1. UMRISS

1-1. Merkmale

- Dieses Produkt besitzt die für alle Magnescale-Produkte typische Bedienungsfreundlichkeit und hohe Zuverlässigkeit.
- Die hohe Genauigkeit und Auflösung entsprechen den Werten eines Lichtwellen-Interferometers (Laser-Interferometersystem).
- Die Meßstabilität wird nicht durch Temperatur, Luftturbulenz und Luftdruck beeinflußt.
- Interpolationsgenauigkeit, Wiederholgenauigkeit und Rückstellfehler liegen ausnahmslos innerhalb von 0,01 µm.

1-2. Bezeichnung der Teile



2. VORSICHTSMASSNAHMEN ZUR MONTAGE

2-1. Während der Montage

- Maßstab und Detektorkopf sind aufeinander abgestimmt. Sollen mehrere Maßstabseinheiten verwendet werden, darf jede Maßstabseinheit nur mit dem in derselben Verpackung enthaltenen Detektorkopf kombiniert werden. Die Zusammengehörigkeit von Maßstab und Detektorkopf kann anhand der Seriennummer auf der mitgelieferten Genauigkeitstabelle festgestellt werden.
- Montageposition (Abbe-Fehler) und Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Vibrationen und Staub) sind entsprechend zu berücksichtigen.
- Verlegen Sie das Kabel des Detektorkopfes oder das Verbindungskabel nicht im gleichen Kabelkanal wie das Stromversorgungskabel.
- Stellen Sie den maximalen Verfahrweg des beweglichen Maschinenteils kürzer als den Verfahrweg des Maßstabs ein.
  Meßlänge = 10 oder 30 mm:
  Max Verfahrweg des Maßstabs = Meßlänge +2 mm (1 mm auf jeder Seite)
  Meßlänge = 70 mm oder mehr:
  Max Verfahrweg des Maßstabs = Meßlänge +10 mm (5 mm auf jeder Seite)
  (Bei Überschreitung des max. Maßstab-Verfahrwegs werden die Signale der Maßstabseinheit nicht ausgegeben, so daß ein Fehler auftritt.)
- Nach der Montage ist eine Signaleinstellung der Maßstabseinheit erforderlich. Achten Sie bei der Montage des Maßstabs an der Maschine darauf, daß genügend Platz für die Einstellung vorhanden ist. (Siehe die Seiten 4 bis 13.)
- Stellen Sie den Detektor vor der Inbetriebnahme auf den Kompensationswert des Maßstabs ein.

2-2. Montageanforderungen

Meßinstrumente

- Meßuhr mit Hebelgestänge (Skalenteilung: 2/1000 mm oder 1/1000 mm) .... (1)
- Meßuhrständer .... (1)
- Oszilloskop .... (1)
  Möglichkeit zur 2-Quadrant-X-Y-Anzeige
  Eingangsempfindlichkeit : DC 0,1 V/DIV
  X-Y-Frequenzband : 1 MHz oder mehr

Werkzeuge

- Sechskant-Stiftschlüsse l3 mm, 2 mm .... (je 1)
- Kreuzschlitzschraubendreher Nr. 1 .... (1)

Verschiedenes

- Zubehör .... (1 Satz)
- Gaze .... (geringe Menge)
- Alkohol .... (geringe Menge)

2-3. Vor der Montage

2-3-1. Kompensationswert

Die Hologramm-Gitterteilung PG des Maßstabs beträgt ca. 0,55 µm, während die Detektorsignalteilung RS theoretisch 1/4 dieses Wertes, d.h. 0,14 µm, beträgt. Dieser Wert ist je nach Maßstab geringfügig unterschiedlich. Daher ist eine zusätzliche Teilungskompensation für jeden Maßstab notwendig, um genaue Verschiebungen zu erkennen.
Die vier niedrigerwertigen Stellen der Detektorsignalteilung für jeden Maßstab PS = 0,1379$\boxed{}\,\boxed{}\,\boxed{}\,\boxed{}$ µm bei 20 °C stehen für den Kompensationswert.
Stellen Sie den Detektor vor der Inbetriebnahme auf den Kompensationswert des Maßstabs ein.

Wenn die Umgebungstemperatur von 20 °C abweicht

Soll die Einheit in einer Umgebung betrieben werden, deren Temperatur von 20 °C abweicht, muß der Kompensationswert gemäß der nachstehenden Beschreibung eingestellt werden. Das folgende Beispiel zeigt die Einstellung für eine Betriebstemperatur von 23 °C.

Beispiel : Der auf dem Kompensationswertaufkleber angegebene Kompensationswert beträgt $\boxed{1}\,\boxed{2}\,\boxed{3}\,\boxed{4}$.

$$0{,}1379\,\boxed{1}\,\boxed{2}\,\boxed{3}\,\boxed{4} \times \{1 + \underline{(23-20)} \times \underline{(-0.7 \times 10^{-6})}\} = 0{,}1379\,\boxed{1}\,\boxed{2}\,\boxed{0}\,\boxed{5}$$

Temperaturdifferenz zu 20 °C
Wärmeausdehnungskoeffizient des Maßstabs (Siehe Seite 14.)

Der Kompensationswert nach der Temperaturanpassung beträgt $\boxed{1}\,\boxed{2}\,\boxed{0}\,\boxed{5}$. Stellen Sie den Detektor auf diesen Wert ein.

2-3-2. Kompensationswert-Einstellung

Siehe den Abschnitt „Kompensationswert-Einstellung“ in der Gebrauchsanweisung des Detektors (BD-Serie).

Hinweis
Der Kompensationswert des Detektors (BD-Serie) wurde werkseitig auf Null eingestellt. In diesem Zustand ertönt der Warnton, und die Einheit ist funktionsunfähig. Stellen Sie daher den Detektor vor der Inbetriebnahme auf den korrekten Kompensationswert des Maßstabs ein.
Außerdem muß für Detektoren, die keine Kompensation durchführen, die Auflösung berechnet werden. Schlagen Sie daher in der Gebrauchsanweisung nach.

3. MONTAGE UND EINSTELLUNGEN

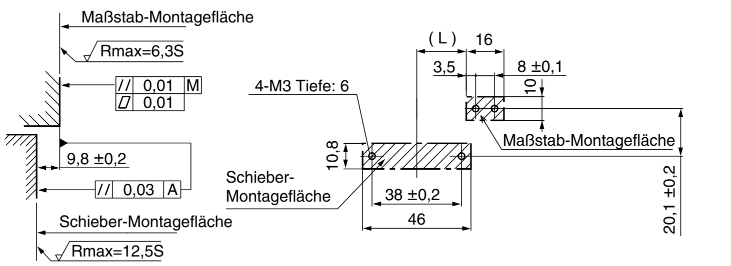
Gehen Sie folgendermaßen vor. (Einzelheiten entnehmen Sie bitte den entsprechenden Seiten.)

3-1. Vorbereitung der Montagefläche

1. Überprüfen Sie die Größe (schraffierte Teile in der Abbildung) und Genauigkeit der Montagefläche.
2. Überprüfen Sie die Genauigkeit der Befestigungsschrauben-Koordinaten.

Maßstab-Montagefläche	Rauheit (Rmax)	6,3S
	Ebenheit	0,01 mm oder weniger
	Parallelität zum Maschinen-Verfahrweg	0,01 mm oder weniger
Schieber-Montagefläche	Rauheit (Rmax)	12,5S
	Parallelität zum Maschinen-Verfahrweg	0,03 mm oder weniger

BS77-10N/NS, 30N/NS

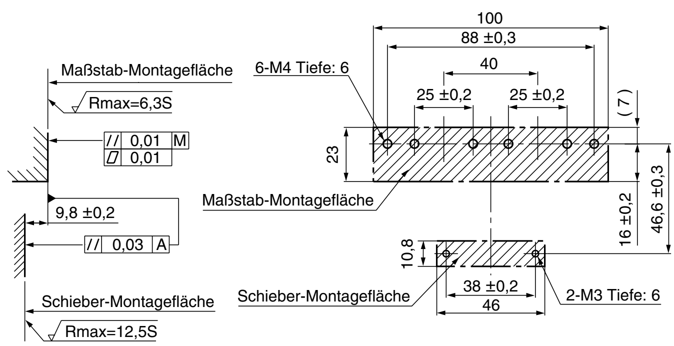


Modell	L
BS77-10N/NS	21,5
BS77-30N/NS	31,5

Einheit: mm

Hinweis: „M“ bezieht sich auf die Maschinenführungsbahn.

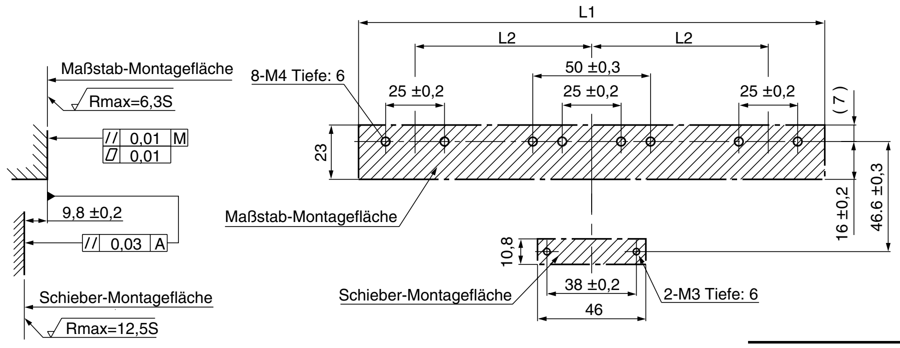
BS77-70N/NS



Einheit: mm

Hinweis: „M“ bezieht sich auf die Maschinenführungsbahn.

BS77-120N/NS, 170N/NS, 220N/NS

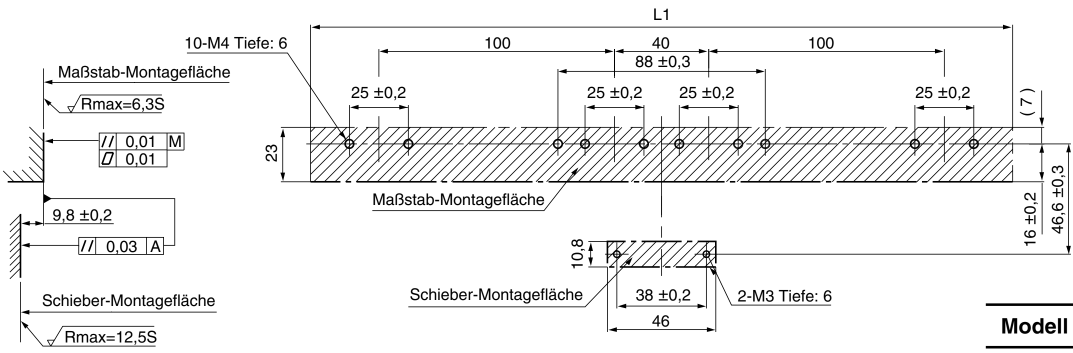


Einheit: mm

Hinweis: „M“ bezieht sich auf die Maschinenführungsbahn.

Modell	L1	L2
BS77-120N/NS	148	50
BS77-170N/NS	198	75
BS77-220N/NS	248	100

BS77-270N/NS, 320N/NS

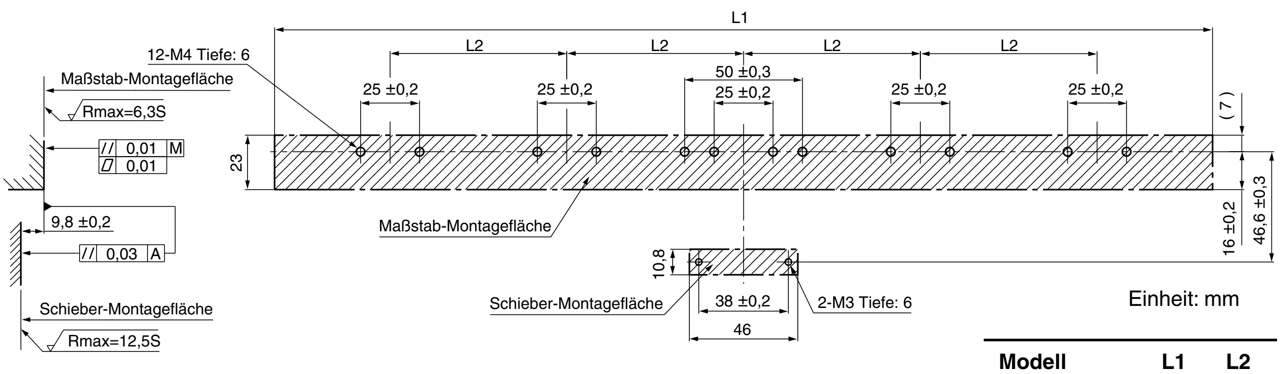


Einheit: mm

Modell	L1
BS77-270N/NS	298
BS77-320N/NS	348

Hinweis: „M“ bezieht sich auf die Maschinenführungsbahn.

BS77-370N/NS, 420N/NS



Einheit: mm

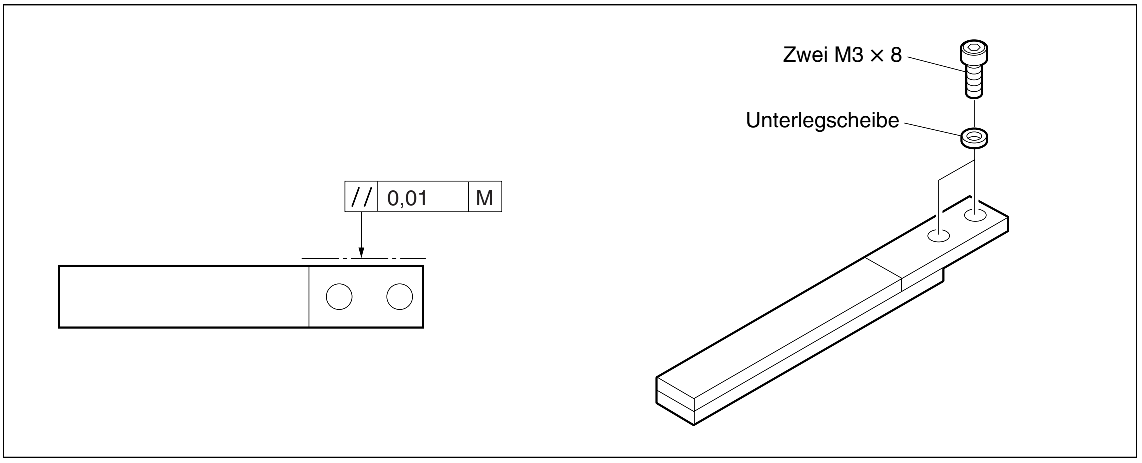
Modell	L1	L2
BS77370N/NS	398	75
BS77420N/NS	448	100

Hinweis: „M“ bezieht sich auf die Maschinenführungsbahn.

3-2. Montage des Maßstabs

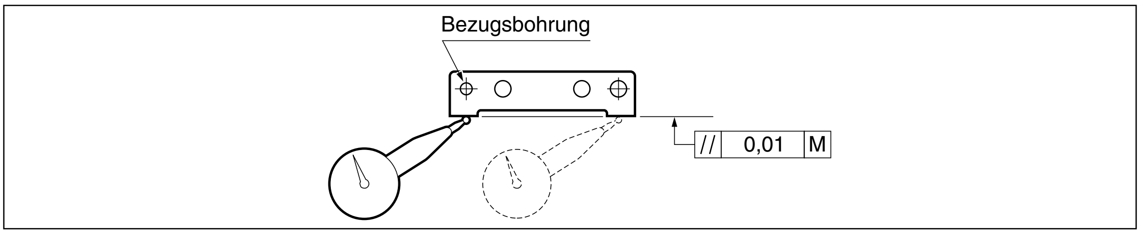
3-2-1. BS77-10N/NS und 30N/NS

Vergewissern Sie sich, daß kein Staub usw. an der Montagefläche haftet, und montieren Sie den Maßstab parallel zur Maschinenführungsbahn, wie in der Abbildung gezeigt. (Anzugsmoment: 0,8 N•m = 8 kgf•cm) Die Bezugsfläche ist in der Abbildung durch die punktierte und gestrichelte Linie gekennzeichnet. Stellen Sie die Parallelität mit Hilfe der Meßuhr ein, oder versehen Sie die Montagefläche mit einem Anschlag.

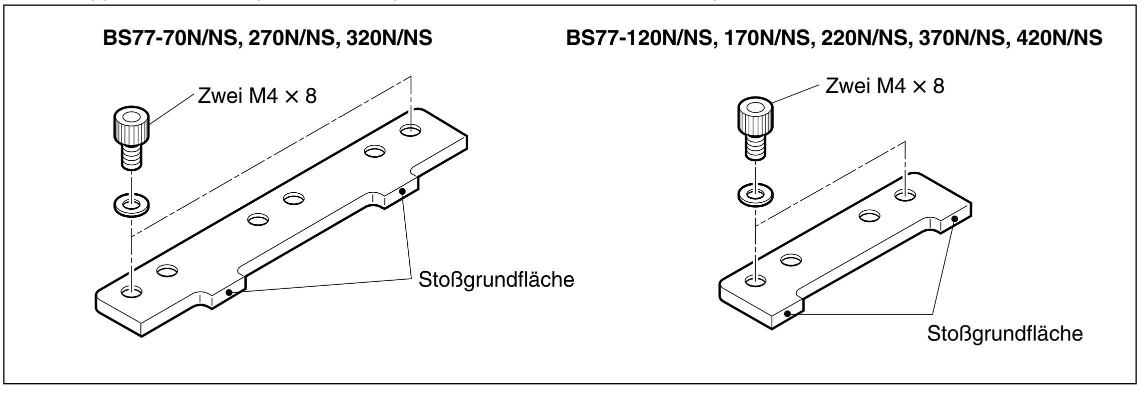


3-2-2. BS77-70N/NS bis 420N/NS

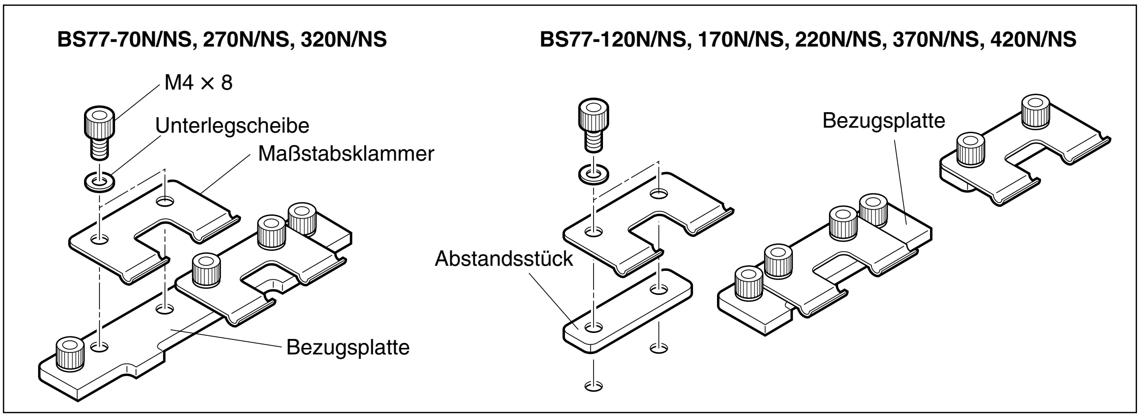
1 Vergewissern Sie sich, daß kein Staub usw. an der Montagefläche haftet, und montieren Sie die Bezugszplatte parallel zur Maschinenführungsbahn, wie in der Abbildung gezeigt. (Anzugsmoment: 1,4 N•m = 14 kgf•cm)
Die Bezugsbohrung befindet sich auf der linken Seite, wie in der Abbildung gezeigt. Nehmen Sie die Einstellung auf der rechten Seite vor, während Sie die Parallelität mit der Hebel-Meßuhr überwachen.



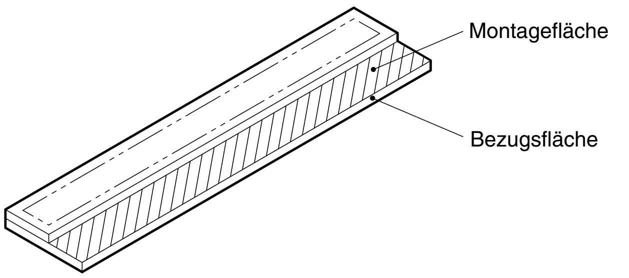
Hinweis
Der Maßstab wird bei der Montage zur Einhaltung der Parallelität gegen die Bezugsplatte gedrückt. Die Bezugsplatte ist ausschlaggebend für eine genaue Montage des Maßstabs und muß daher genau nach Vorschrift montiert werden.



2 Befestigen Sie die Maßstabsklammern provisorisch (1 oder 2 ganze Umdrehungen weniger als die halb angezogene Position) mit den Befestigungsschrauben, wie in der Abbildung gezeigt.



3 Überprüfen Sie Montagefläche und Bezugsfläche des Maßstabs auf Staub und Schmutz. Falls die Flächen verschmutzt sind, wischen Sie sie mit alkoholgetränkter Gaze ab.



4 Schieben Sie den Maßstab zwischen Maßstabsklammer und Montagefläche ein, während Sie seine Bezugsfläche leicht gegen die Stoßgrundfläche drücken (Hinweis). Ziehen Sie die in der Abbildung mit A und B gekennzeichneten Schrauben der Maßstabsklammer schrittweise und abwechselnd an. (Endanzugsmoment: 1,4 N•m = 14 kgf•cm)

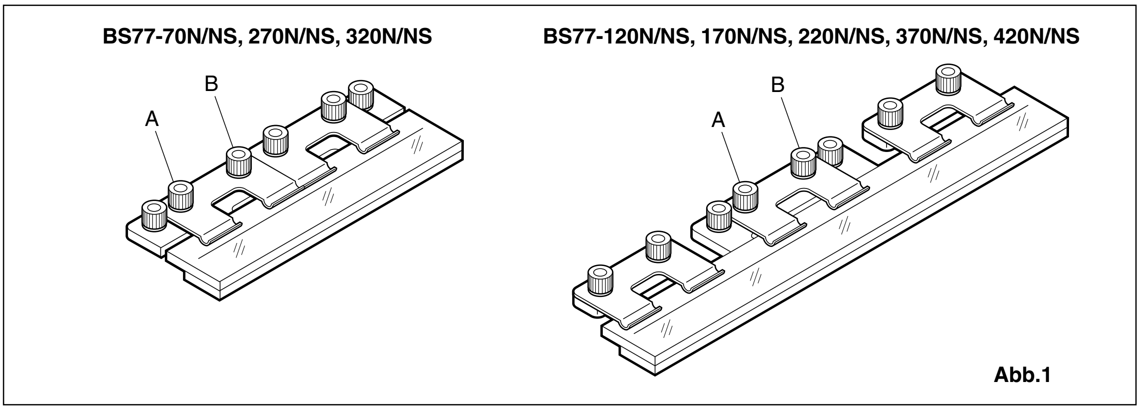
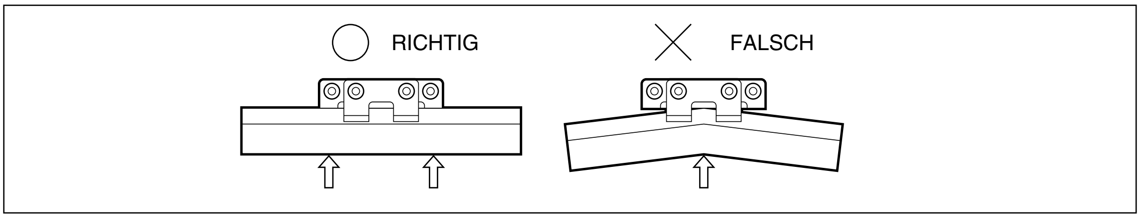


Abb.1

Hinweis

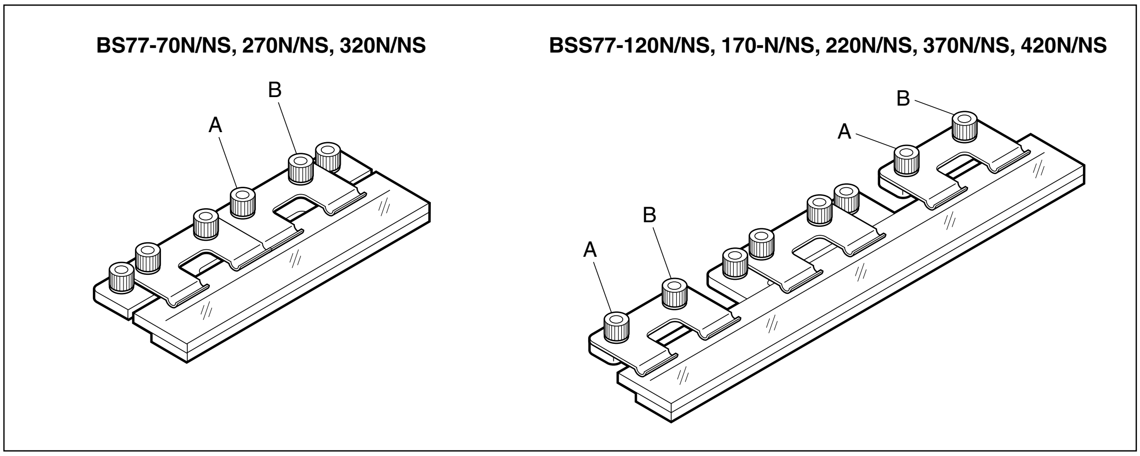
Wenn Sie den Maßstab gegen die Bezugsfläche drücken, üben Sie mit den Fingern an zwei Stellen einen Druck von 9,8 N = 1 kgf oder weniger auf die der Bezugsfläche gegenüberliegende Kante des Maßstabs aus, wie in der nachstehenden Abbildung 1 gezeigt.

Wird ein Druck von 4,9 N = 0,5 kgf oder mehr auf die Mitte des Maßstabs ausgeübt, wie in der nachstehenden Abb. 2 gezeigt, oder wird der Maßstab mit Verzug montiert, kann die angegebene Genauigkeit nicht erzielt werden. (Dies gilt auch für die folgenden Verfahren. Falls der Verdacht auf Verzug des Maßstabs durch übermäßige Kraftanwendung besteht, lösen Sie die Maßstabsklammer, um den Maßstab korrekt zu montieren.)

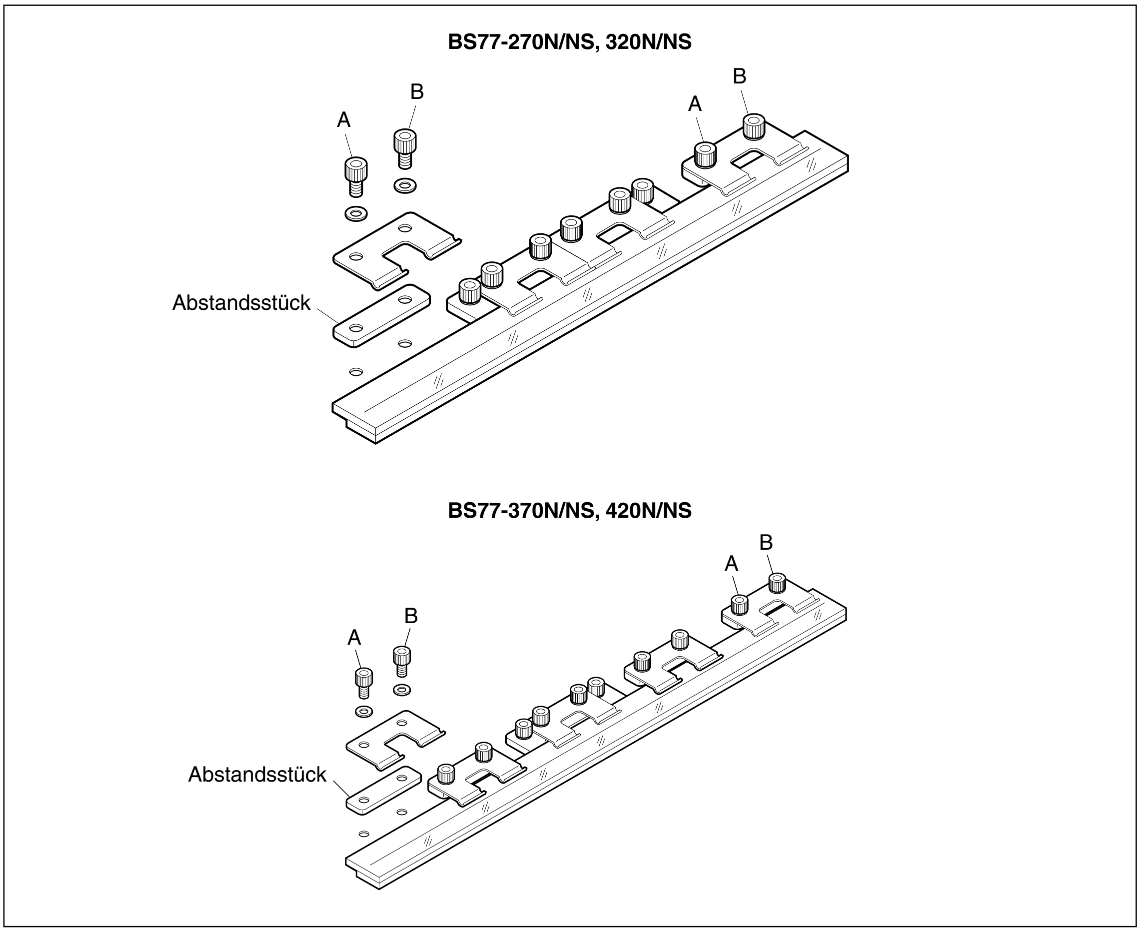


5 Lassen Sie den Maßstab für etwa eine Stunde oder länger in dem in Abb. 1 gezeigten Zustand, bis sich seine Temperatur stabilisiert.

6 Befestigen Sie die übrigen Maßstabsklammern durch abwechselndes Anziehen der Schrauben. (Endanzugsmoment: 1,4 N•m = 14 kgf•cm)



7 Ziehen Sie die Maßstabsklammern an beiden Enden des Maßstabs mit dem gleichen Anzugsmoment an. (Endanzugsmoment: 1,4 N•m = 14 kgf•cm)

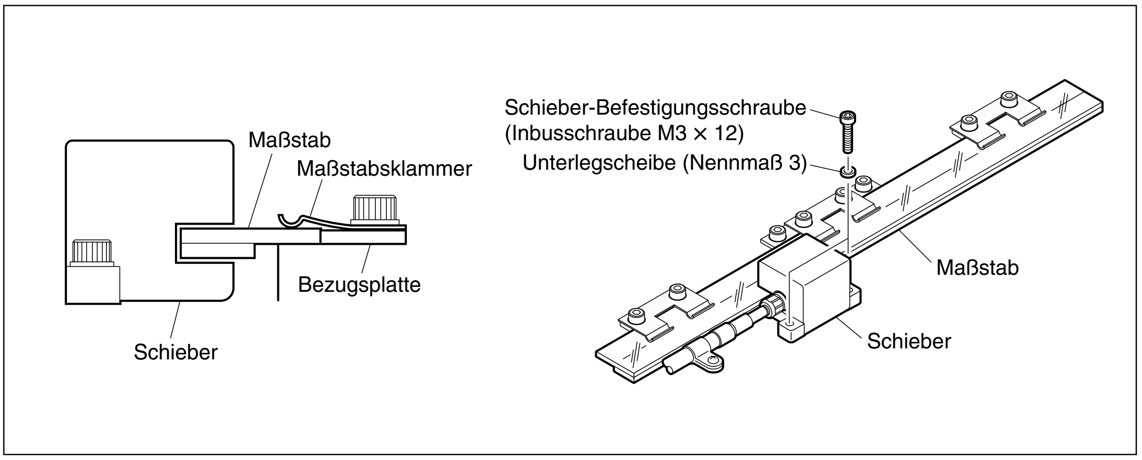


8 Überprüfen Sie die Oberfläche des Maßstabs auf Öl und Staub. Falls die Oberfläche verschmutzt ist, wischen Sie sie mit alkoholgetränkter Gaze ab. Wischen Sie Öl und Staub gründlich von der Oberfläche ab.

3-3. Montage des Schiebers

1 Verschieben Sie den Maschinentisch, und richten Sie die Montagemitte des Schiebers ungefähr auf die Mitte des Maßstabs aus.

2 Vergewissern Sie sich, daß der Abstand zwischen Schieber und Maßstab gleichmäßig ist, und befestigen Sie dann den Schieber provisorisch mit den mitgelieferten Befestigungsschrauben.



3-4. Signaleinstellung

3-4-1. Vorbereitung zur Signaleinstellung

Schließen Sie den Detektor (BD-Serie) an die Maßstabseinheit BS77 an.

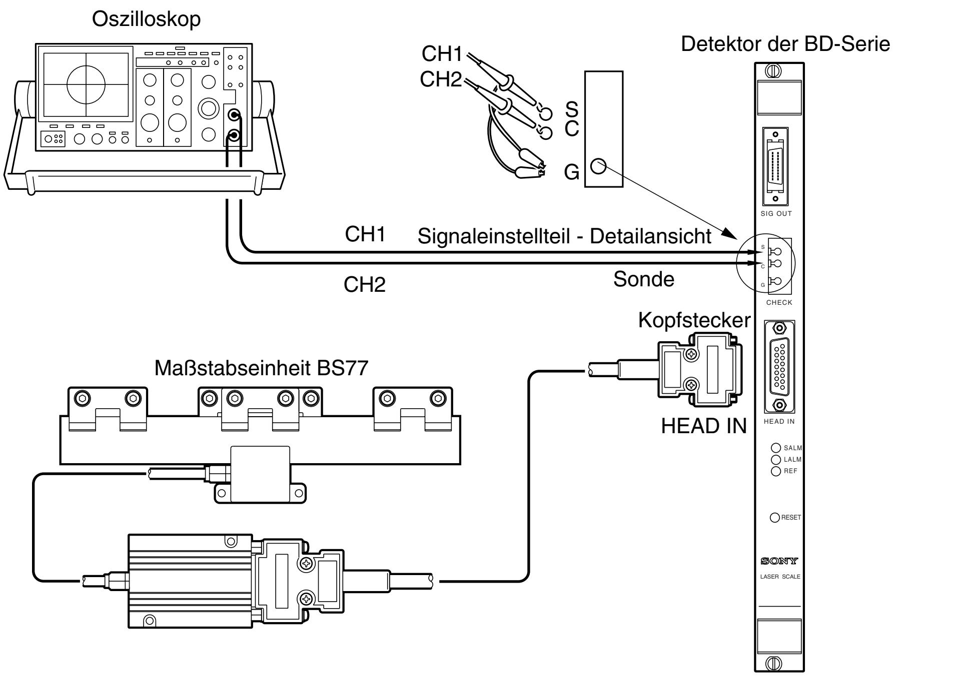
1 Nehmen Sie die Schutzkappe vom Kopfstecker der Maßstabseinheit ab, und schließen Sie den Kopfstecker an den Eingang HEAD IN des Detektors an.

Hinweis
- Berühren Sie die Steckerkontakte nicht mit den Fingern, weil sonst die internen Elektronikteile durch statische Elektrizität beschädigt werden können. Wenn der Stecker nicht angeschlossen ist, z.B. während des Transports, bringen Sie unbedingt die Schutzkappe an.
- Schalten Sie vor dem Anschließen oder Abtrennen des Steckers unbedingt die Stromzufuhr des Detektors aus.

2 Verbinden Sie die Sonde CH1 des Oszilloskops mit S(SIN) und G(GND) des Signaleinstellteils des Detektors.

3 Verbinden Sie die Sonde CH2 des Oszilloskops mit C(COS) und G(GND) des Signaleinstellteils des Detektors.

Anschluß der Einheit BS77 an eine Detektoreinheit der BD-Serie



4 Stellen Sie die Eingangskopplungsschalter von CH1 und CH2 am Oszilloskop auf GND, und stellen Sie das Oszilloskop so ein, daß das Signal in Bildschirmmitte angezeigt wird.

5 Stellen Sie die Eingangskopplungsschalter von CH1 und CH2 am Oszilloskop auf DC.

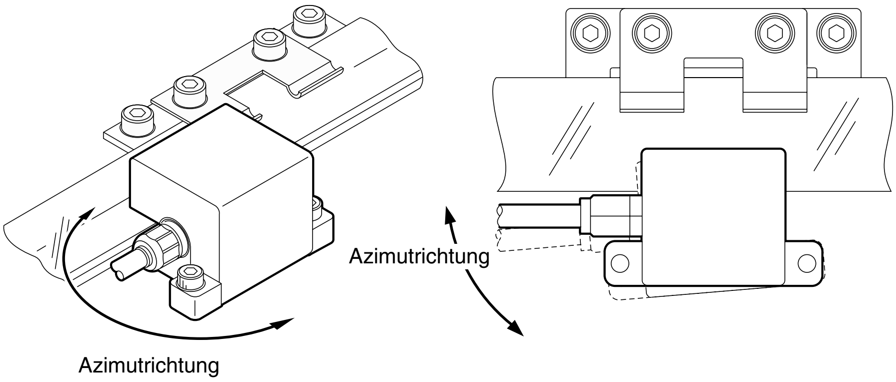
6 Stellen Sie den Schalter TIME/DIV auf X-Y MODE.

7 Stellen Sie die Deviationsempfindlichkeit (VOLTS/DIV) von CH1 und CH2 auf 0,5 V/DIV ein.

8 Schalten Sie die Stromzufuhr des Detektors ein.

3-4-2. Azimuteinstellung

Durch geringfügiges Verstellen der Schieberausrichtung kann ein stabiles Ausgangssignal des angegebenen Wertes (Amplitude 1,6 Vs-s) oder höher erzielt werden.



1 Lösen Sie die Schieber-Befestigungsschraube.

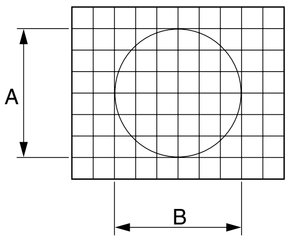
2 Drehen Sie den Schieber um den Anschlag, wie in der Abbildung gezeigt, bis Sie den Punkt finden, an dem die Amplitude der Lissajous-Figur ihr Maximum erreicht.

3 Ziehen Sie die zwei Schieber-Befestigungsschrauben abwechselnd und schrittweise in der Schieberstellung mit der größten Amplitude der Lissajous-Figur an. (Anzugsmoment: 0,8 N•m = 8 kgf•cm)

4 Verschieben Sie den Maßstab und vergewissern Sie sich, daß die Amplituden A und B der Lissajous-Figur (siehe Abbildung unten) einen Wert von 1,6 Vs-s oder größer über die gesamte Maßstabslänge haben.

Hinweis

Falls trotz wiederholter Einstellung keine Ausgabe von 1,6 Vs-s erzielt werden kann, überprüfen Sie die Genauigkeit der Montagefläche von Maßstab und Schieber (siehe die Seiten 4 bis 5), und vergewissern Sie sich erneut, daß kein Schmutz an der Oberfläche des Maßstabs haftet.



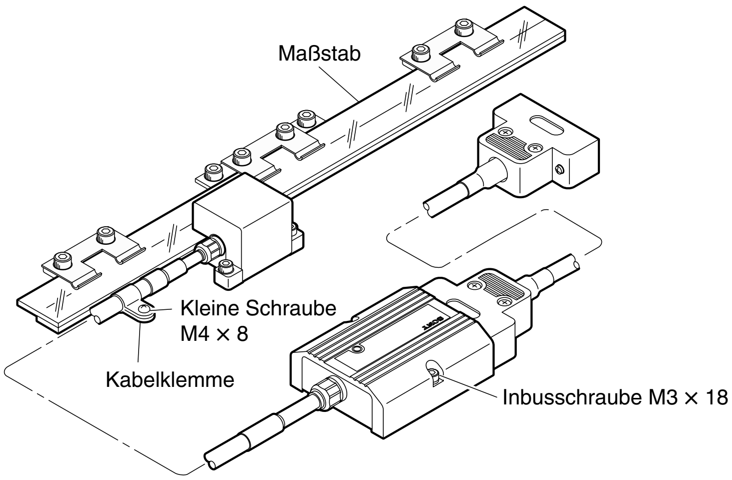
3-5. Abschluß von Montage und Einstellung

- Sichern Sie das Kabel mit der mitgelieferten Kabelklemme und der kleinen Schraube (M4 × 8).
- Sichern Sie den Kopfverstärker mit der mitgelieferten Inbusschraube M3 × 18.

Hinweis

Stellen Sie Detektor und Kopfverstärker auf die gleiche elektrische Spannung ein. Anderenfalls wird die angegebene Leistung möglicherweise nicht erzielt.

- Lassen Sie den Maßstab nach der Montage etwa drei Stunden ruhen, damit sich die Temperatur der montierten Teile stabilisiert.



4. TECHNISCHE DATEN

Spezifikation	Leistung und Funktionen
Meßlänge (mm)	10, 30, 70, 120, 170, 220, 270, 320, 370, 420
Gesamtlänge (mm)	48 mm (Meßlänge 10 mm) 68 mm (Meßlänge 30 mm) Meßlänge +26 mm (Meßlänge 70 bis 420 mm)
Max Verfahrweg (mm)	Meßlänge +2 mm (Meßlänge 10 und 30 mm) Meßlänge +10 mm (Meßlänge 70 bis 420 mm)
Maßstabsgenauigkeit (bei 20°C)	NS-Typ Meßlänge 10/30 mm : ±0,03 µm oder weniger Meßlänge 70/120 mm : ±0,08 µm oder weniger Meßlänge 170/220 mm : ±0,15 µm oder weniger Meßlänge 270 mm : ±0,20 µm oder weniger Meßlänge 320 mm : ±0,34 µm oder weniger Meßlänge 370 mm : ±0,39 µm oder weniger Meßlänge 420 mm : ±0,44 µm oder weniger
	N-Typ Meßlänge 10/30 mm : ±0,06 µm oder weniger Meßlänge 70/120 mm : ±0,20 µm oder weniger Meßlänge 170/220 mm : ±0,35 µm oder weniger Meßlänge 270/370 mm : ±0,50 µm oder weniger Meßlänge 420 mm : ±0,65 µm oder weniger
Rückführungsfehler (µm)	±0,02
Wiederholgenauigkeit (µm)	±0,01
Temperaturkoeffizient (°C^{-1})	$-0,7 \times 10^{-6}$
Lichtquelle	Halbleiterlaser
Erfassungsart	Beugungsgitterabtastung
Betriebstemperatur (°C)	+10 bis +30 (keine Kondensation)
Lagertemperatur (°C)	−10 bis +50

Mitgeliefertes Zubehör

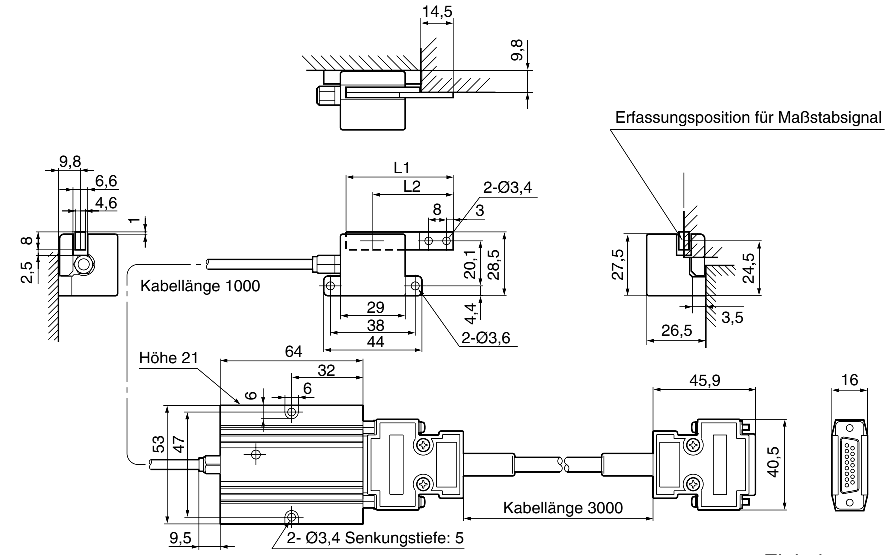
Maßstab-Meßlänge	10	30	70	120	170	220	270	320	370	420
Bedienungsanleitung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Inbusschraube M3 × 8	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Inbusschraube M3 × 12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Inbusschraube M3 × 18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Inbusschraube M4 × 8	—	—	6	8	8	8	10	10	12	12
Unterlegscheibe (Nennmaß 3)	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
Unterlegscheibe (Nennmaß 4)	—	—	6	8	8	8	10	10	12	12
Bezugsplatte	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1
Abstandsstück	—	—	_	2	2	2	2	2	4	4
Maßstabsklammer	—	—	2	3	3	3	4	4	5	5
Kabelklemme	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kleine Schraube M4 x 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Genauigkeitstabelle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Verpackungsinhalt

Detektorkopf (inkl. Kopfverstärker und Anschlußkabel)	1
Maßstab	1
1 Satz Standardzubehör	1

5. AUSSENABMESSUNGEN

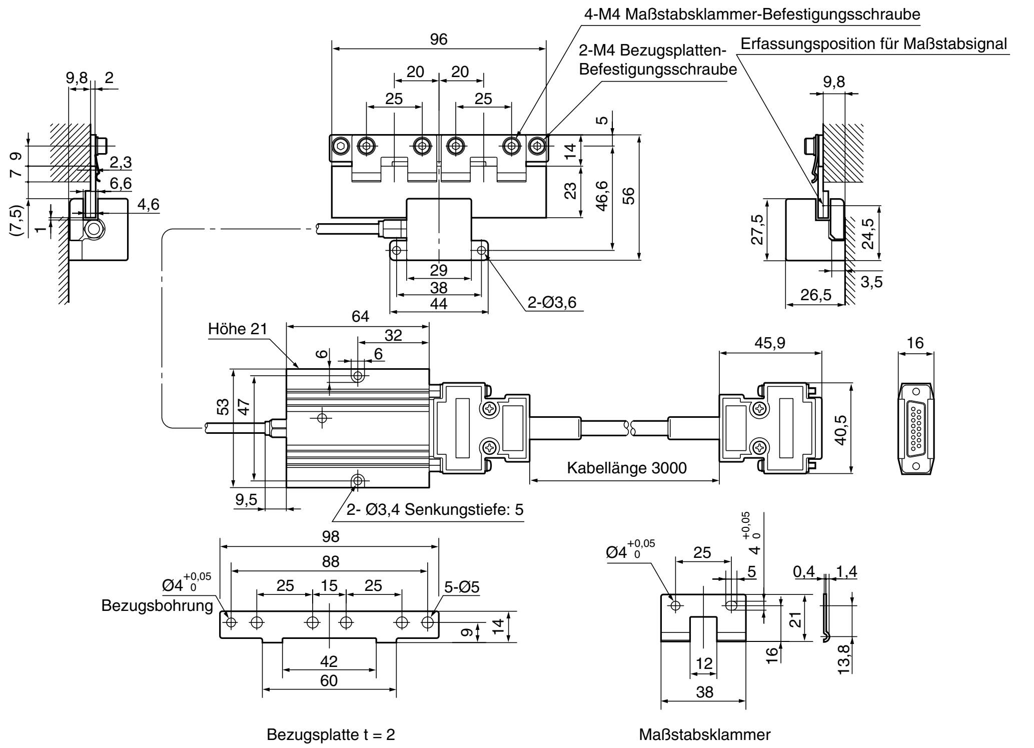
BS77-10N/NS, 30N/NS



Modell	L1	L2
BS77-10N/NS	48	36
BS77-30N/NS	68	46

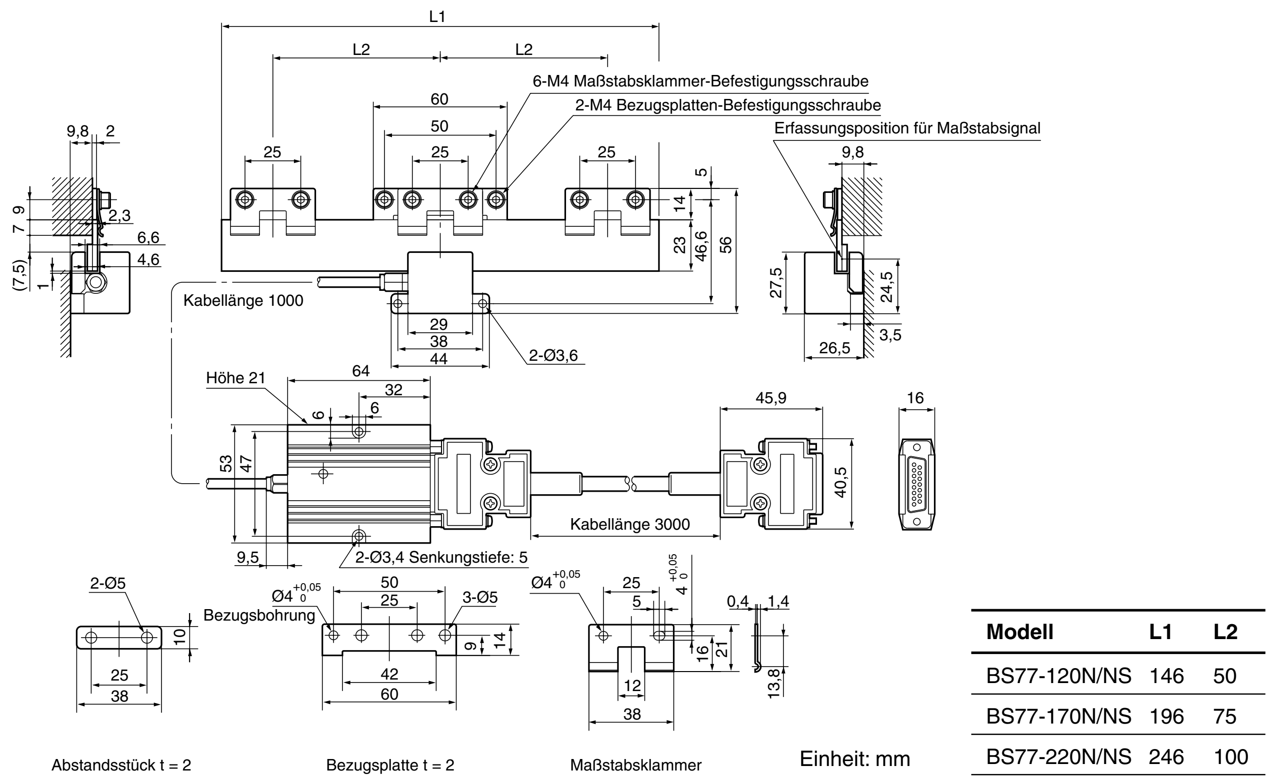
Einheit: mm

BS77-70N/NS



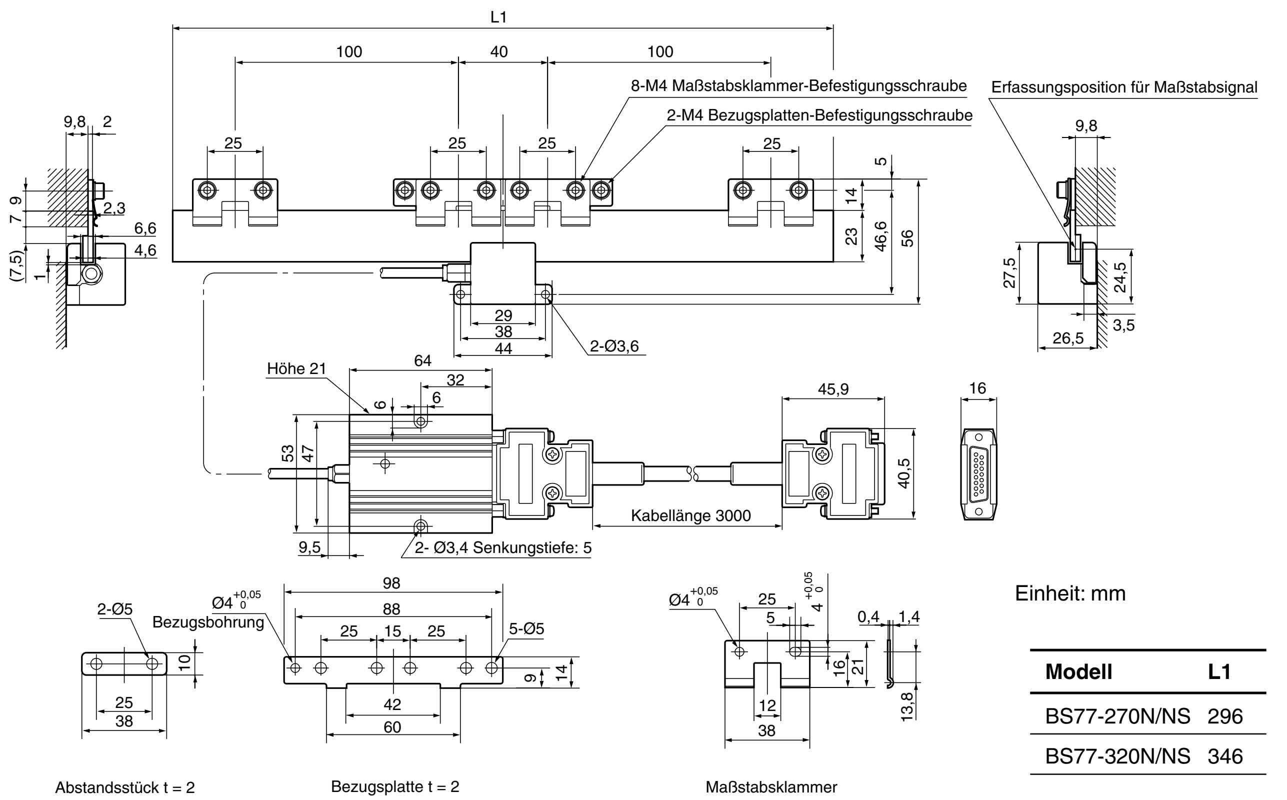
Einheit: mm

BS77-120N/NS, 170N/NS, 220N/NS



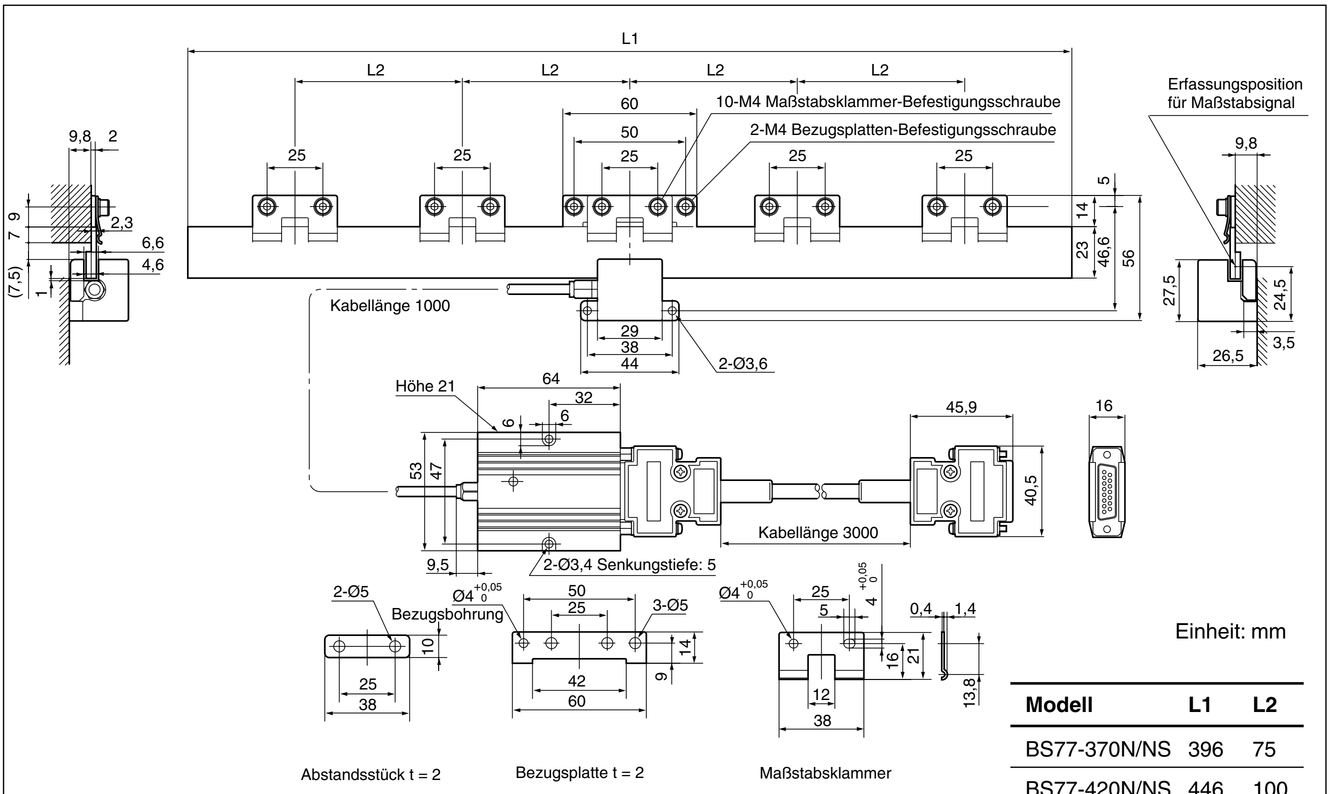
Modell	L1	L2
BS77-120N/NS	146	50
BS77-170N/NS	196	75
BS77-220N/NS	246	100

BS77-270N/NS, 320N/NS



Modell	L1
BS77-270N/NS	296
BS77-320N/NS	346

BS77-370N/NS, 420N/NS



Einheit: mm

Modell	L1	L2
BS77-370N/NS	396	75
BS77-420N/NS	446	100

保　証　書

お客様	お名前	フリガナ 様
	ご住所	〒　　電話　-　-
保期 証間	お買上げ日	年　月　日
	本　体	1　年
型名	BS77	

お買上げ店住所・店名
電話　-　-　印

本書はお買上げ日から保証期間中に故障が発生した場合には、右記保証規定内容により無償修理を行うことをお約束するものです。

保証規定

1 保証の範囲

① 取扱説明書、本体添付ラベル等の注意書に従った正常な使用状態で、保証期間内に故障した場合は、無償修理いたします。

② 本書に基づく保証は、本商品の修理に限定するものとし、それ以外についての保証はいたしかねます。

2 保証期間内でも、次の場合は有償修理となります。

① 火災、地震、水害、落雷およびその他天災地変による故障。

② 使用上の誤りおよび不当な修理や改造による故障。

③ 消耗品および付属品の交換。

④ 本書の提示が無い場合。

⑤ 本書にお買い上げ日、お客様名、販売店名等の記入が無い場合。（ただし、納品書や工事完了報告書がある場合には、その限りではありません。）

3 離島、遠隔地への出張修理および持込修理品の出張修理については、出張に要する実費を別途申し受けます。

4 本書は日本国内においてのみ有効です。

5 本書の再発行はいたしませんので、紛失しないよう大切に保管してください。

商品についてのお問い合わせ

ソニーマニュファクチュアリングシステムズ株式会社

コールセンター	**〒259-1146**	**神奈川県伊勢原市鈴川45**	**TEL: 0120-55-7973**	
計測機器営業部	〒259-1146	神奈川県伊勢原市鈴川45	TEL: (0463) 92-7971	FAX: (0463) 92-7978
名古屋	〒465-0095	愛知県名古屋市名東区高社2-171	TEL: (052) 778-3181	FAX: (052) 778-4147
大阪	〒532-0011	大阪府大阪市淀川区西中島2-14-6 新大阪第2ドイビル	TEL: (06) 6305-3101	FAX: (06) 6304-6586
サービス課	〒259-1146	神奈川県伊勢原市鈴川45	TEL: (0463) 92-2132	FAX: (0463) 92-3090

サービス代行店

北海道地区：	札幌	（株）札幌トランジスタ	TEL: (011) 631-3401
東北、関東、甲信越地区：	東京	（有）保田電機	TEL: (0424) 92-9191
	横浜	（株）ファーストビデオ	TEL: (045) 582-8649
東海、北陸地区：	岐阜	カトー商事（株）	TEL: (0583) 83-6234
	愛知	（有）カメテック	TEL: (0568) 72-1435
近畿、中国、四国地区：	大阪	（有）宮下電機サービス	TEL: (06) 6724-7005
	広島	（株）三田電子	TEL: (082) 831-5261
九州地区：	福岡	三伸エンジニアリング（株）	TEL: (092) 963-1296

Sony Manufacturing Systems Corporation
Isehara Plant
45 Suzukawa, Isehara-shi, Kanagawa 259-1146 Japan TEL: +81 (463) 92-7971 FAX: +81 (463) 92-7978

Sony Precision Technology America, Inc.
20381 Hermana Circle, Lake Forest, CA 92630, U.S.A. TEL: (949) 770-8400 FAX: (949) 770-8408

Sony Precision Technology Europe GmbH
Heinrich-Hertz-Strasse 1 , 70327 Stuttgart, Germany TEL: (0711) 5858-777 FAX: (0711) 580715

---

http://www.sonysms.co.jp/

ソニーマニュファクチュアリングシステムズ株式会社 〒346-0035 埼玉県久喜市清久町1-10
Sony Manufacturing Systems Corporation 1-10 Kiyoku-cho, Kuki-shi, Saitama 346-0035 Japan

BS77
3-865-965-04
このマニュアルは再生紙を使用しています。

2004.4
Printed in Japan